This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

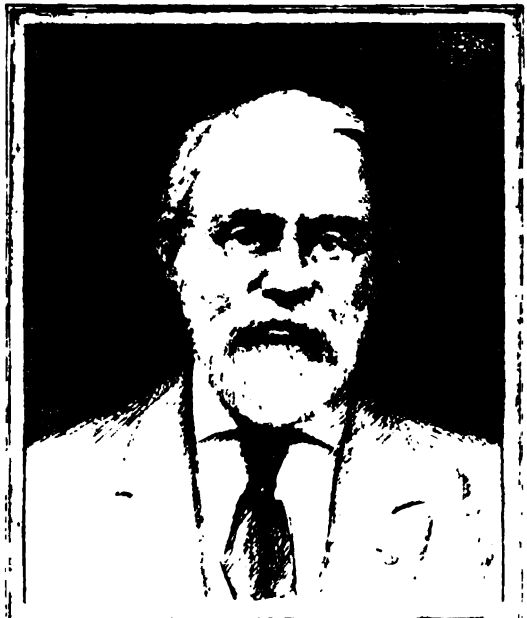
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

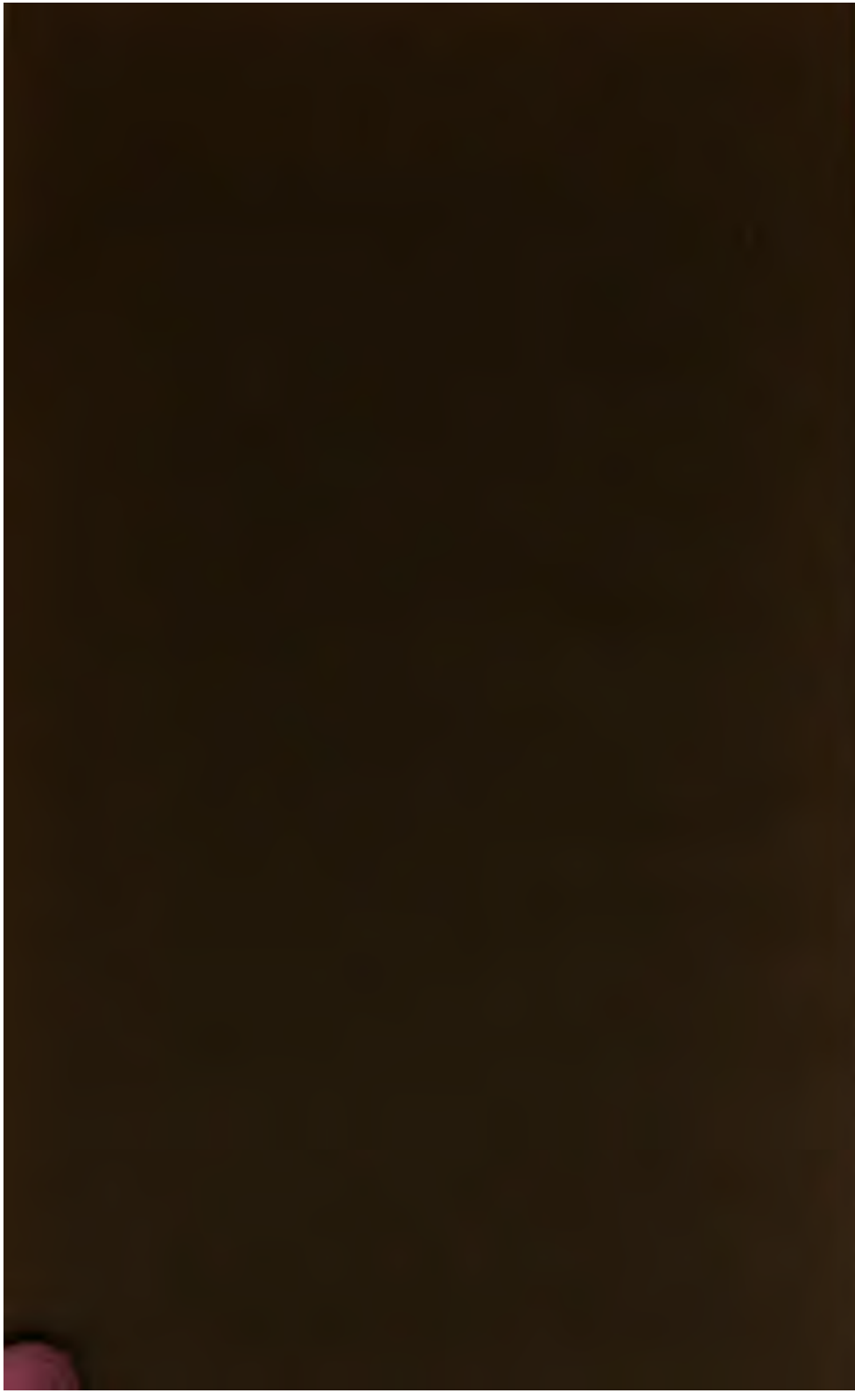
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`



SILAS WRIGHT DUNNING
BEQUEST
UNIVERSITY OF MICHIGAN
GENERAL LIBRARY



AS
162
.R85

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ D'ÉMULATION

DE ROUBAIX

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ D'ÉMULATION

DE ROUBAIX

TOME VI

1879 — 1882

ROUBAIX
Imprimerie LESGUILLON, rue du Vieil-Abreuvoir, 15
1882

Demming
Nijhoff
3-25-27
13603

CROIX

ET SES SEIGNEURS

I.

Étymologie du nom de Croix. — Première mention de ce village dans les titres anciens. — Le Patronat et la Dime de Croix.

Croix, *Crux* dans les titres latins, *Crois* dans la traduction romane, désignait au moyen-âge, selon M. Mannier, une borne, une limite, parce que les bornes que plantait le pouvoir ecclésiastique étaient surmontées d'une croix, ou parce qu'un calvaire y était érigé. (1) Il y avait à tous égards une sainte pensée dans la multiplication des croix sur les

(1) Études étymologiques sur les noms des villes, bourgs et villages du département du Nord. *Paris*, 1861.

chemins au moyen-âge. Non-seulement le fidèle y trouvait l'occasion d'un pieux recueillement, mais le serf, le marchand persécuté, en embrassant la croix, échappait aux poursuites et obtenait, comme dans un asile, la protection de l'Église. L'un des canons du concile de Clermont, en 1095, est ainsi conçu : » Si quelqu'un poursuivi par ses ennemis se réfugie » à une croix, qu'il soit libre comme s'il était dans » une église. » (1)

Le point de rencontre de deux chemins qui se croisaient a pu également déterminer ce nom (2) comme il a déterminé celui du chemin de *Fourqu'en Croix* à Roubaix, conduisant à un manoir de ce nom cité dans un acte de 1227. (3)

On trouve encore une autre étymologie du nom de Croix prise dans le mot saxon *cro*, d'où le latin *croix*, terre molle, boueuse ou marécageuse. (4) Pour celle-ci, on pourrait s'aider de la position du village sur la Marque, mais je préfère l'étymologie française.

Croix, situé dans l'ancienne Flandre wallonne, au quartier du Ferrain, en la Châtellenie de Lille, et à une lieue et demie au Nord-Est de cette ville,

---

(1) *La Paix et la Trêve de Dieu*, par Ern. Semichon, t. 1, p. 144.
(2) Mannier, *Études étymologiques*.
(3) Hist. de Roubaix, t. III, p. 67.
(4) *Petites histoires des pays de Flandre et d'Artois*, par H. R. Duthilloeul, 1858, t. II.

est cité en 1066, dans la charte de fondation de l'église collégiale de Saint-Pierre de Lille, au prévôt de laquelle le comte Bauduin assigne trois manses situées à Baroel, au Sart et à Crois. (1) Le chapitre de Saint-Pierre percevait de ce chef à Croix un muid de blé, et les héritages grévés y étaient connus sous le nom d'*héritages du Muid de l'Esparsse ou de l'Espesse.* (2)

Au dire de Jacques Le Groux, les chanoines de Seclin ayant été forcés, à cause des guerres, de sauver à Lille les reliques de Saint Eubert qu'ils possédaient et de les confier aux chanoines de Saint-Pierre, ceux-ci gardèrent le corps saint et en compensation, dit-on, cédèrent aux autres le patronat et la dîme de Croix. (3) Si le fait est vrai, il est antérieur à la fin du XII[e] siècle ; il aurait eu lieu suivant une autre version également attribuée à Jacques Le Groux, en 1066, lors de la dédicace même de l'église collégiale de Saint-Pierre à Lille, où l'on fit transporter, pour la cérémonie tous les corps saints connus dans le pays. (4)

Quoiqu'il en soit, le chapitre de Seclin était avant

---

(1) Miræus, t. III, p. 691. — Roisin, édition Brun-Lavainne, p. 217 et 291.

(2) Dénombrement de la seigneurie de Croix.

(3) La Flandre gallicane, M. S. de la Bibliothèque de Roubaix.

(4) Petites histoires de Flandre et d'Artois.

1187 en possession de l'autel de Croix et des revenus qui en dépendaient ; car le 26 mars de cette année, le pape Clément III, prenant la collégiale sous sa protection apostolique, lui confirme cette propriété. (1)

Mais l'autel, suivant une distinction que j'ai déjà eu l'occasion de signaler plusieurs fois, (2) ne comprenait qu'une partie de la dîme d'une église avec les oblations et la maison pastorale, l'autre partie était considérée comme un bien qui pouvait être aliéné ; (3) ce qui s'accordait mal, cependant, avec la maxime des conciles, si souvent rappelée et si souvent méconnue, qu'il était interdit aux laïcs de posséder des dîmes. Des actes nombreux attestent, aux XII^e^ et XIII^e^ siècles, avec quelle persistance les évêques et souvent les souverains retiraient ces dîmes, les rachetaient ou les échangeaient pour les céder aux corporations religieuses.

Une partie de la dîme de Croix avait été inféodée

---

(1) Miræus, t. III, p. 355.

(2) Mes *Châtelains de Lille*, p. 102. — Mon *Histoire d'Annappes* chap. II.

(3) On distinguait dans les églises, au moyen-âge, le *bode* et l'*autel* : l'autel ou, si l'on veut, le chœur réservé aux ministres du culte, le bode ou bas de l'église destiné aux laïcs. Suivant cette distinction les biens des églises étaient divisés en deux parts dont l'une, correspondante à l'autel, restait le partage du clergé, l'autre, correspondante au bode, pouvait, dans les idées du temps, être abandonnée aux laïcs.

et se trouvait en mai 1277 aux mains de Wattier Hunghier, chanoine de Tournai, qui la tenait immédiatement de Pierre de Croix et en arrière fief de Jean de Bondues. La comtesse Marguerite en fit l'acquisition pour la donner en aumône et exempte de tout service de fief aux sœurs de Notre-Dame dites de l'Abbiette de Lille. (1)

Jacques Le Groux dit que les chanoines de Seclin percevaient la moitié de la dîme de Croix, que l'Abbiette en cueillait un quart et que l'autre quart était attribué au curé avec une portion de dîme sur Wasquehal, quelques novales et 2 cents de terre. (2)

Avant 1789, Croix faisait partie du diocèse de Tournai et du décanat de Lille; depuis Croix est du diocèse de Cambrai et du décanat de Notre-Dame de Roubaix.

(1) *Cartulaire de l'Abbiette de Lille*, analysé par M. E. Gachet, dans le *Messager des Sciences historiques de Belgique*, 1852, p. 51.
(2) *La Flandre Gallicane*, M S.

II.

Personnages anciens du nom de Croix. — Maison de Croix (de Mandres).

La terre de Croix a donné son nom à l'une des maisons les plus considérables et les plus anciennes du pays, laquelle compte encore des représentants. Cette maison figure depuis le XII[e] siècle parmi l'ancienne chevalerie de Flandre et a soutenu l'éclat de son origine par de nombreux services militaires et de belles alliances.

Walter, Wautier ou Gautier de Croix donna aux moines de Saint-Nicolas de Reims, s'établissant au prieuré de Fives, des biens situés à Flers et dont la possession leur fut confirmée en 1136, par le comte Thierri d'Alsace. (1)

---

(1) *Walterus de Croix dedit eis duos bonarios terre et dimidium et unam mensuram apud Fleis.* (Charte communiquée par M. H. Fremaux, de Lille ; imprimée d'une manière incomplète dans Miræus, t. III, p. 329.

Un autre Gautier de Croix cède en 1150, au comte Thierri, pour le même prieuré, sept bonniers de terre à Flers et Hellemmes. (1) On le retrouve parmi les bienfaiteurs de l'abbaye de Loos sous Gérard, évêque de Tournai. (2)

Hugues de Croix accompagna le comte Philippe d'Alsace à la croisade de 1190. Il figure avec Bauduin de Comines, Guillaume de Béthune et autres chevaliers, dans une charte de Philippe-Auguste se portant caution pour 860 marcs d'argent empruntés à des marchands génois. (3)

I. Mathilde, héritière de la terre de Croix, épousa Eustache de Mandres, chevalier, qui mourut en 1202 dans la cinquième croisade ou, si l'on veut, dans l'expédition de Constantinople faite par Bauduin IX, comte de Flandre et de Hainaut. C'est l'auteur de la maison actuelle de Croix, et Mathilde lui aurait apporté cette terre en dot à la condition, suivant l'opinion de Buzelin, que leurs enfants après l'aîné en prendrait le nom ; le premier né seul devant retenir le nom du père. (4) Ces enfants furent : Gilles et Jean dont

(1) Tardif, *Monuments historiques, carton des Rois*, p. 272.

(2) 1149-1166. (Arch. du depart. du Nord, *Fonds de l'Abbaye de Loos, original scellé.*

(3) Musée de Versailles, 2, N^os^ 145 et 156.

(4) Gallo-Flandria, lib. I, p. 81.

il sera successivement parlé, et Walter, Wautier ou Gautier de Croix, évêque de Tournai de 1251 à 1261, savant et zélé prélat, qui fit pour son église beaucoup de choses dignes d'éloges. Il y fonda son anniversaire ainsi que celui de ses parents et attira dans le chapitre plusieurs hommes lettrés et recommandables entre autres ses quatre neveux : Gautier du Mez, chantre ; Gilles de Croix, chancelier ; Gautier Hunghier et Jean de *Markries*, que le chroniqueur Gilles Li Muisis, abbé de Saint-Martin à Tournai, a connus dans leur vieillesse. (1)

Suivant cette note, outre leurs trois fils, Mathilde de Croix et Gilles de Mandres eurent nécessairement trois filles dont les généalogistes ne disent mot : L'une mariée à N. du Mez, d'où le chantre Gautier du Mez ; — une autre alliée à N. Hunghier, d'où le chanoine Gautier Hunghier et N. Hunghier dont les fils Gilles Hunghier, chevalier, et Wautier Hunghier figurent dans un acte de 1277 rapporté ci-après ; la troisième ayant épousé N. de *Markries* d'où le chanoine Jean de *Markries* (Marquellerie). (2)

---

(1) *Et tempore suo litteratos et valentes personnas in ecclesia de canonicatu præbendavit, et inter cæteros quatuor nepotes suos, Walterum de Manso, cantorem; Œgidium de Cruce, cancellarium; Walterum Hunghier et Johannem de Markries, istos quatuor vidi viventes per longum tempus.* (De Smet, *corpus chron. Flandriæ*, t. II, p. 63).

(2) Nom d'une seigneurie à Croix.

Gilles, l'aîné des fils, fut chevalier et seigneur de Mandres. Un Gilles de Croix et deux autres chevaliers flamands se trouvant à la croisade, empruntent à des marchands de Gênes 100 livres tournois par acte daté du camp devant Damiette, au mois d'août 1218. Si ce Gilles de Croix est le même personnage que le seigneur de Mandres, l'opinion de Buzelin se trouve en défaut quant à la réserve faite pour l'aîné des enfants d'Eustache; tous auraient pris le nom de la terre où ils étaient nés. Le croisé figure au Musée de Versailles avec les armes de la maison de Croix : *d'argent à la croix d'azur*. Gilles de Croix est présent en 1235, avec Philippe de Verlinghem, Bauduin de Haveskerque, Walter d'Anappes, Gérard d'Avelin, Gilles de Wasquehal et autres chevaliers, à la donation de 20 livres de rente faite aux pauvres de Lille par la comtesse Jeanne. (1) En 1244, il assiste la comtesse Marguerite réglant avec l'église Notre-Dame de Cambrai et les autres églises du Cambrésis le droit de gavène. (2) Au mois de février suivant, il s'engage par acte muni de son sceau, à observer

(1) Bibliothèque de Lille, cartulaire de la collégiale de Saint-Pierre, pièces 616 et 617.

(2) Archives départ. du Nord, 2e cartul. de Flandre, p. 604. — On entendait par *Gavène*, *Gave*, *Gaule* une redevance payée par les églises conventuelles du Cambrésis aux comtes de Flandre, en retour de la protection dont ces princes étaient censés les couvrir. (Le Glay, *Mémoire sur le droit de Gave*, dans les *Archives historiques du Nord de la France*, 3e serie, t. III, p. 333).

le traité conclu entre Saint Louis et la dite comtesse Marguerite. (1) Gilles de Croix aurait eu une fille (2) et vraisemblablement un fils qui fut chanoine de Tournai sous l'évêque Gautier de Croix, son oncle. On reconnaîtra sans doute en lui le chancelier Gilles de Croix qui dans l'acte de 1277 cité plus bas, intervint comme parent de Pierre de Croix.

II. Jean de Croix, 1er du nom, chevalier, seigneur de Croix et de Flers, consentit en 1243 avec son fils aîné à l'amortissement de la dîme de Flers. (3) Il avait épousé Isabeau de Lannoy (*d'argent à trois lions de sinople couronnés d'or, armés et lampassés de gueules*), qui figure avec lui dans un acte de 1247 et qui le rendit père de deux fils et de deux filles : Jean II, qui suit ; Wautier de Croix dont la fille aînée épousa Jean de Bondues ; Berthe de Croix, abbesse de Marquette de 1288 à 1294 et Jeanne de Croix qui vivait en 1285.

III. Jean II, seigneur de Croix, de Flers et de Drumez, chevalier, mourut avant 1288 et probable-

---

(1) × *S'Egidii de Cruce* (Douet d'Arcq, *Collection de Sceaux* t. I, N° 1971. — Teulet, *Layettes du Trésor des Chartes*, t. II, p. 555.)

(2) Généalogie manuscrite de Croix. Bibliothèque de Lille.

(3) Cartulaire de la collégiale de Saint-Pierre de Lille, N° 528.

ment même avant 1277, puisque, à cette époque, Pierre de Croix, qui paraît être son fils, est assisté de tuteurs ou *bailles*. Il avait épousé Jeanne de La Viefville, fille de Pierre, surnommé Maigret, chevalier, et de Marie de Vrète. De La Viefville portait : ***Fascé d'or et d'azur de huit pièces, à trois annelets de gueules brochant sur les deux premières fasces.*** De cette alliance étaient issus :

1° Jean III, qui va suivre ;

2° Jacques de Croix, chevalier, présent à l'investiture donnée en 1286 au chapitre de Saint-Pierre de Lille, d'une dîme à Flers, vendue audit chapitre par Bauduin de Bauchingai et Jeannin, sa sœur ; (1)

3° Un second Jean de Croix qui vivait en 1285 et 1291 ; (2)

4° Olivier de Croix, auteur de la branche dite de Drumez, par laquelle le nom et les armes de Croix se sont perpétués jusqu'à nous ;

5° Élisabeth de Croix, élue abbesse de Marquette en août 1318 ;

6° A cette génération doit aussi se rattacher Pierre

---

(1) Cartulaire de Saint-Pierre de Lille, N° 580.

(2) Ce n'est pas la première fois que je rencontre deux frères portant le même prénom. J'ai cité dans *les Châtelains de Lille*, p. 116, deux exemples de ce fait aux XII° et XIV° siècles; on en trouvera un autre plus loin.

de Croix, ignoré des généalogistes et qui, en 1277, transporta au profit du cloître de Notre-Dame de Lille, la partie de la dîme de Croix qu'il tenait de Jean de Bondues ; transport qui s'opéra du consentement de Wautier de Croix, baille dudit Pierre, en présence de ses parents paternels : Gilles de Croix, chancelier de Tournai, messire Gilles Hunghier, chevalier, et Wautier Hunghier, son frère, et de ses parents maternels : Lambert du Bus, son oncle, messire Jean de Roubaix, chevalier et Hugues de Roubaix, son frère. (1)

Olivier de Croix et ses descendants jusqu'à l'année 1372, époque de l'extinction masculine de la branche aînée, portèrent pour brisure une moucheture d'hermine posée au premier canton de la croix. (2) Cette branche de Drumez a donné naissance aux seigneurs de Petit-Wasquehal dont un rejeton revendiquera, à titre de retrait lignager, la terre de Croix devenue la propriété de la maison de Noyelles ; — aux comtes de Clerfayt illustrés plus tard par le fameux feld-maréchal de Clerfayt au service de l'Autriche, le plus habile général qui ait été opposé aux Français pen-

---

(1) *Cartulaire de Notre-Dame en Lille*, analysé par M. Em. Gachet dans le *Messager des Sciences historiques de Belgique*, année 1852, p. 51.

(2) M. Demay a vu dans le sceau de Gautier de Croix, dit de Drumez une quinte feuille pour brisure. (Inventaire des sceaux de la Flandre, t. II, N° 5066.)

dant les guerres de la Révolution ; — et aux seigneurs de Wayenbourg d'où sont sortis : Joseph-Albert de Croix, vice-roi du Mexique en 1765, et Théodore-François de Croix, vice-roi de la Californie et ensuite du Pérou, mort à Madrid en 1791.

IV. Jean III, seigneur de Croix et de Flers, chevalier, paraît dans les actes de 1289 à 1319. Son scel figure un écu à la croix sur champ semé de croisettes : *Seel Jehan, seigneur de Crois, chevalier.* 3 novembre 1307. (1) — Il fut père par Marguerite d'Halluin, son épouse qui portait *d'argent à trois lions de sable armés, lampassés et couronnés d'or,* de quatre fils : Jean IV qui lui succéda, — Jacques, Alard et Pierre de Croix. Alard de Croix, époux de Catherine de Quenaucamp, fut inhumé au chœur de l'église de Roubaix où, sur un marbre bleu, on lisait cette épitaphe :

« Chy gist Allars de Croix lequel trespassa l'an » 1355, le 24e jour du moys de may. Priés pour » l'âme. » (2)

V. Jean IV, seigneur de Croix et de Flers, chevalier, figure en 1330 dans un acte de l'Abbaye de

---

(1) Demay, *Sceaux de Flandre*, N° 752.
(2) Manuscrit du XVIe siècle.

Marquette. (1) Il laissa d'Agnès de Bailleul, issue des maréchaux héréditaires de Flandre, (*de gueules au sautoir de vair*) (2) trois enfants : Hector et Isabelle successivement seigneur et dame de Croix, et Jean dit Wafflard de Croix, le fameux chevalier, qui fut aux Lillois un si rude ennemi. On peut, ce me semble, consacrer ici quelques lignes au fils du seigneur de Croix.

(1) T. IV.

(2) Voir dans Philippe de l'Espinoy la gravure représentant le comte de Flandre entouré de ses officiers. (*Antiquités et Noblesse de Flandre*, p. 70.)

III.

Le Chevalier Wafflard. — Fin de la Maison de Croix (de Mandres).

Après la victoire du Mont Cassel, le comte Louis de Nevers paraissait devoir régner paisiblement en Flandre, lorsque Jacques d'Artevelde fit soulever de nouveau les villes de Gand et de Bruges. On prêta serment au roi d'Angleterre et le comte de Flandre, le fidèle allié de la France, chassé de ses États, dut venir se réfugier à Lille. Les troupes flamandes, celles du roi de France et l'armée du roi d'Angleterre se concentrèrent dans nos environs où leur présence jeta une confusion et un désordre inexprimables. 1340.

Le comte de Salisbury, le comte Suffolk et les gens d'Ypres, après avoir enlevé, saccagé et brûlé Armentières, se portaient sur Tournai pour y joindre l'armée flamande conduite par d'Artevelde et faire le siége de cette ville soumise au roi de France. Le

chevalier Wafflard de Croix qui depuis longtemps guerroyait contre les gens de Lille et qui durant cette saison s'était tenu à Ypres pour mieux les harceler, s'était chargé de conduire les Anglais sans péril, « car il savait toutes les adresses et les torses voies » ; ils étaient arrivés assez près de l'Abbaye de Marquette, lorsque remarquant à l'extrémité d'un chemin creux, dans lequel ils allaient s'engager, un retranchement récemment élevé, Wafflard soupçonna quelque embuscade. « Messeigneurs, dit-il aux » comtes Anglais, nous ne pouvons nullement passer » le chemin que nous allons, sans nous mettre en » grand danger et péril de ceux de Lille; pourquoi » je conseille que nous retournions et prenions » ailleurs notre chemin. Et quand Messire Wafflard » vit qu'il ne pouvait être cru ni ouï, il dit : Beaux » seigneurs, voir est que pour guide et conduiseur » en ce voyage vous m'avez pris, et que tout cet » hiver je me suis tenu avec vous en Ypres, et me » loue de vous et de votre compagnie grandement; » mais s'il avient que ceux de Lille saillent contre » nous, n'ayez nulle fiance que je les doive attendre, » car si je étois pris ce seroit sur ma tête que j'ai » plus chère que votre compagnie. A donc commencèrent à rire les chevaliers et dirent à Messire » Wafflard qu'ils le tenoient pour excusé. Tout ainsi » comme il imagina il avint, car ils se boutèrent en » l'embuche qui étoit grande et forte et bien pourvue » de gens d'armes et d'arbalétriers. Messire Wafflart » n'eut cure de chevaucher plus avant, mais retourna

» le plus tôt qu'il put et se bouta hors de la presse » et se sauva, et ne fut mie pris cette fois. » (1)

Les Anglais, pris dans un chemin étroit, bordé de fossés et de haies vives, ne purent songer à la retraite; ils se défendirent avec courage, mais sans succès. Les comtes de Salisbury et de Suffolk furent envoyés prisonniers au roi de France qui en sut gré aux gens de Lille et au seigneur de Roubaix, capitaine de la garnison, qui avait dressé l'embuscade. (2)

Artevelde dut pour le moment renoncer à ses projets, mais peu de temps après, Édouard, roi d'Angleterre, qui avait entrepris de conquérir la couronne de France, vint en personne assiéger Tournai et s'établit du côté de la porte Saint-Martin. 120,000 hommes entourèrent la ville et mirent tout à feu et à sang dans le Tournaisis et la Châtellenie de Lille. Philippe de Valois qui était à Arras, se porta enfin vers Tournai et vint asseoir son camp au pont de Bouvines, protégé par la Marque, les marais d'Hem et les prairies de Péronne où le pont à Tressin ne laissait qu'un passage fort étroit. Mais de cette position le roi de France ne put ou n'osa rien tenter pour secourir Tournai, craignant lui-même d'être assailli et peu rassuré d'ailleurs sur la fidélité des

(1) Froissart, édition Buchon, liv. 1er, chap. CVIII.
(2) Oudegherst, édition Lesbroussart, t. II, p. 445.

milices communales et même de plusieurs de ses barons.

L'inaction du roi de France paraissait si honteuse que le chevalier Wafflard de Croix conçut le projet de franchir le pont à Tressin et d'aller faire contre les Français quelque beau fait d'armes. Né dans le pays il connaissait fort bien tous les chemins, il s'adjoignit Messire Guillaume de Bailleul qui partageait son courage aventureux. Les deux chevaliers et leurs compagnons profitèrent d'une matinée où régnait un épais brouillard, et ayant atteint le pont sans être aperçus, ils pénétrèrent dans le camp ennemi; mais ils furent victimes de leur témérité. Assaillis de toutes parts par les Liégeois et les Luxembourgeois, ils périrent presque tous en voulant repasser la Marque. Guillaume de Bailleul y perdit sa bannière et Wafflard, séparé des siens, dut se cacher dans les roseaux des marais. Les gens du seigneur de Saint-Venant l'y découvrirent et l'amenèrent à leur maître, « qui le tint un jour entier en » son logis, et l'eut volontiers sauvé s'il l'eût pu, » pour cause de pitié, car bien savoit qu'il étoit pris » sur sa tête. » Mais le roi de France était informé du fait, et « pour complaire à ceux de Lille qui lui » avoient rendu le comte de Salisbury et le comte de » Suffolk, il leur rendit Messire Wafflart qui grand » temps les avoit guerroyés, dont ceux de la ville » furent moult joyeux et le firent mourir en leur » ville, ni oncques n'en voulurent prendre aucune

» rançon. » (1) Ainsi s'accomplit ce qu'il avait annoncé lui-même au comte de Salisbury : « Si je » étois pris, tout li or de Bruges ne me rachèteroit » point que je ne fusse mors à honte. » (2)

VI. Hector, seigneur de Croix et de Flers, chevalier, mourut en 1372 sans postérité de Marie de Hem, sa femme (*d'or au chef de gueules*), laissant ses seigneuries à sa sœur Isabelle.

(1) Froissart, liv. 1er, chap. CXXIV.
(2) *Hist. de Flandre*, par Kervyn de Lettenhove, t. III, p. 265.

IV.

Maison de Croix (Du Mez). — Institution de la compagnie franche des Arbalétriers de Croix. — Isabeau de Luxembourg.

VII. Isabelle de Croix, héritière de Croix par la mort de son frère Hector, avait épousé en premières noces Jacques, seigneur de la Pontenerie à Roubaix, chevalier, dont elle n'avait pas eu d'enfants. La Pontenerie portait : *d'or au chef d'azur à la bande de gueules, chargée de trois fleurs de lis d'argent brochant sur le tout.* Elle s'était alliée en secondes noces à Guillaume du Mez, d'une ancienne noblesse de la Châtellenie de Lille, seigneur du Mez à Sainghin en Mélantois. Du Mez portait : *d'argent au franc quartier d'azur.* Celui-ci fit au nom de sa femme, le 28 Février 1372, rapport et dénombrement de sa terre, ville et seigneurie de Croix. Guillaume Du Mez et Isabelle de Croix eurent pour enfants : Jean V et Mahaut du Mez, épouse de Pierre de Wadripont.

VIII: Jean Du Mez, chevalier, seigneur de Croix, de Flers et du Mez, fit rapport de la terre de Croix le pénultième jour de Septembre 1389. Il obtint le 3 Août 1410 du duc de Bourgogne, comte de Flandre, des lettres patentes qui érigeaient à Croix une franche compagnie d'arbalétriers. L'acte qui va suivre montre parfaitement le caractère de ces institutions dont les ébats n'étaient pas sans utilité et qui fournissaient aux souverains, aux seigneurs comme aux communes, en temps de guerre, des hommes exercés au maniement des armes et précieux surtout pour la défense des places et des châteaux.

« Nous avons reçu, disent les lettres du duc Jean-sans-Peur, l'humble supplication de notre amé et féal chevalier, Messire Jean Du Mez, seigneur de Croix, exposant que les habitants de ladite paroisse de Croix ont coutume depuis longtemps de s'ébattre au jeu de l'arbalète; que pour accroître et entretenir ce jeu, et que les arbalétriers soient toujours prêts à nous servir et nos successeurs, il était nécessaire d'établir une confrérie. Ces choses considérées, trouvant que ladite confrérie étant ordonnée, nous pourrions être des confrères d'icelle et de chacun d'eux mieux et plus diligemment servis, et ayant égard à son utilité évidente pour la sûreté et défense de la dite ville de Croix et de la maison forte que le suppliant a en icelle, avons consenti et octroyé qu'il puisse ériger une confrérie d'arbalétriers en l'honneur de Saint-Nicolas, en laquelle il y ait connétable,

dizeniers et confrères jusqu'au nombre de trente personnes d'un même serment, gens paisibles, de bonne renommée et idoines au fait de l'arbalète, lesquels pourront à leurs dépens avoir chaperons de telle livrée qu'il leur plaira d'ordonner, et porter leurs armures et harnais toutes et quantes fois que bon leur semblera, ensemble ou chacun à part soi, paisiblement et sans empêchement aucun, en notre pays et comté de Flandre, à heure due, pour l'ébattement de la dite arbalète tant seulement. A charge par les dits arbalétriers de faire serment entre les mains de notre gouverneur de Lille, de nous servir bien et loyalement toutes et quantes fois qu'ils en seront requis, dans les lieux et places où il nous plaira les envoyer en les indemnisant raisonnablement; d'y aller bien armés et habillés comme à arbalétriers appartient, à savoir que chacun d'eux sera tenu d'avoir une arbalète avec baudrier et engins, et trois douzaines de bons traits; de se présenter à notre dit gouverneur chaque fois qu'ils en seront requis, et de faire enregistrer leurs noms et surnoms. (1)

Suivant Joseph de Saint-Genois, Jean Du Mez mourut en cette même année 1410 et fut inhumé à Croix. Il laissait de sa femme Isabeau Le Prévost de Capinghem qui portait : *d'azur au lion d'or, armé et*

---

(1) Arch. de Roubaix, copie, JJ.

lampassé de gueules, trois fils et quatre filles. Des trois fils deux avaient reçu le prénom de Jean ; l'aîné, qui suit, changea son nom du Mez en celui de Croix ; le cadet Jean du Mez, chevalier, épousa l'héritière d'Anstaing, et ses descendants retinrent le nom patronymique et les armes du Mez écartelées de Croix. Du troisième fils les généalogistes ne disent rien. Les quatre filles se nommaient Marguerite, Isabeau, Marie et Jeanne Du Mez et s'allièrent la première à Alard Lefebvre, seigneur de Quesnaucamp ; la deuxième à Jean de Lannoy, seigneur de La Motterie ; la troisième à Gérard Mallet, seigneur de Hocron ; la quatrième à Gérard Aclocquettes, seigneur du Fay.

IX. Jean VI, seigneur de Croix, de Flers et du Mez, chevalier et chambellan du duc Philippe de Bourgogne, figure parmi les chevaliers d'honneur, conseillers de la Cour amoureuse de France en 1415. (1) Il

(1) Souvenirs de la Flandre wallonne, t. XV, p. 167. — Dans cette célèbre *Court*, dont le roi Charles VI était souverain, les femmes ne siégeaient pas. Ceux qui la composaient étaient divisés par classes. La première n'a pas de désignation ; tous y portent la qualification de Messire que l'on donnait aux chevaliers et aux plus grands seigneurs, même aux princes du sang. La seconde classe est celle des *grands veneurs de la Court* ; la troisième des *trésoriers des chartes et registres ;* la quatrième des *auditeurs ;* la cinquième des *chevaliers d'honneur, conseillers de la Court amoureuse ;* la sixième des

obtint du duc Philippe, le dernier jour de Mai 1424, d'ériger à Croix, cette fois sous le nom de Saint-Martin, une confrérie d'arbalétriers comme il y avait du temps de feu son père. Cette seconde compagnie se maintint jusqu'à la Révolution française. En 1750, pour satisfaire à l'ordonnance du lieutenant-général de la gouvernance de Lille, du 11 Juin, les arbalétriers de Saint-Martin établis au village de Croix requéraient acte de l'enregistrement des lettres d'octroi de 1424, lesquelles rappellent celles de 1410. (1)

Jean Du Mez, bailli de Lille en 1421, office dont il se déporta le 24 Février 1429, (2) prit nom et armes de Croix par acte passé à l'échevinage de Lille le 6 Août 1430. Il épousa Catherine de La Tannerie, dame de Wambrechies dont il eut : Jean VII; — Philippe de Croix, seigneur de Molinghem et de La

---

chevaliers trésoriers ; la septième des *maîtres des requêtes ;* la huitième des *trois présidents de l'ordre ;* la neuvième des *secrétaires ;* la dixième des *concierges des jardins et vergers amoureux ;* la onzième enfin des *veneurs.* Le marquis de Paulmy, dans ses mélanges tirés d'une grande Bibliothèque parle de cette Cour amoureuse tenue sous le règne de Charles VI. Cette Société formée pour le plaisir, aurait eu en outre pour principal objet de tourner en ridicule tout ce qu'il y a de plus grave et de plus sérieux. (*Dictionn. de la Conversation.*)

(1) Archives de la ville de Lille, registre *Dauphin*, N° 90.

(2) *État général des registres de la Chambre des Comptes*, par l'abbé Dehaisnes, p 140.

Corbellerie, à Croix; — Bauduin de Croix, seigneur de Wambrechies; Pierre de Croix, seigneur du Mez, et cinq filles dont la plus jeune, Catherine de Croix fut abbesse de Denain; elle n'est pas citée dans le *Cameracum christianum*.

Jean VI mourut en 1442, suivant un manuscrit du XVI^e^ siècle qui rapporte ainsi son épitaphe : « En » l'église de Croix y a cest épitaphe en marbre plat » avec la représentation d'un homme armé, vestu de » la cotte d'arme et sa femme lez luy. »

« Chy gist noble homme Jean Du Mez, chev. sèig^r^ » de Croix et de Flers quy trespassa le X^e^ jour..... » l'an mil quatre cens quarante-deux. Priés pour son » âme. »

« Chy gist noble dame Catherine de La Tannerie, » dame des dits lieux, espeuse dudit seig^r^ de Croix, » qui trespassa l'an 1470 le V^e^ jour de Décembre. »

La Tannerie portait : *coupé au 1^er^ de gueules à la fasce d'argent accompagnée de trois étoiles d'or 2 en chef et une en pointe; au second d'argent à 4 chevrons de gueules.*

X. Jean VII, chevalier, seigneur de Croix et de Flers dont il fit le rapport en 1457, épousa Madeleine d'Oignies, fille du sire d'Estrées. L'église de Croix était chargée à perpétuité de célébrer une messe tous les Dimanches pour l'âme de Madeleine d'Oignies.

(1) Oignies portait : *de sinople à la fasce d'hermine*. Leurs enfants furent :

1° Bauduin, qui suit ;
2° Jacques de Croix, seigneur d'Esteuvelles, mort sans génération ;
3° Philippe de Croix, chevalier de Prusse ;
4° Isabeau, dame de Croix après ses frères ;
5°-7° Marie, Jeanne et Madeleine de Croix.

XI. Bauduin, écuyer, seigneur de Croix et de Flers, vivant en 1489, mourut célibataire, laissant ces deux seigneuries à sa sœur Isabeau. Il fut inhumé aux Cordeliers de Lille. C'est tout ce que je sais de lui.

XII. Isabeau de Croix, l'aînée des filles de Jean VII, héritière de Croix et de Flers à la mort de ses frères, avait épousé Étienne, bâtard de Luxembourg, seigneur de Rabecque, (1) par traité passé au château de Beyne, le 5 Novembre 1484 elle était veuve en 1526. Leur fille unique Isabeau de Luxembourg, porta les seigneuries de Croix et de Flers dans la maison de Noyelles par son alliance avec Philippe de Noyelles,

---

(1) Arch. de Roubaix, *Compte de Guillaume Le Blancq.*

(1) Fils de Jean, bâtard de Luxembourg, seigneur d'Haubourdin, chevalier de la Toison d'Or.

seigneur des Marets, fils cadet de Philippe et d'Antoinette de Mailly. Isabeau de Luxembourg portait d'après le manuscrit du XVI^e^ siècle : *d'argent au lion de gueules, la queue fourchée et passée en sautoir, couronné d'or à la plaine d'or.*

V.

Maison de Noyelles. — Érection de la terre de Croix en Comté. — Maisons de Croix-Drumez, — de Croix de Wayembourg, — de Beauffort, — de Beauffremez, — de Frémont.

XIII. D'après le manuscrit du XVI^e^ siècle que j'ai cité plus haut, les armes du cadet Philippe de Noyelles et d'Isabeau de Luxembourg étaient représentées en une verrière de l'église de Croix. Noyelles portait : *écartelé au premier et au quatrième; contre-écartelé d'or et de gueules*, qui est de Noyelles ; *au deuxième et au troisième d'or à trois maillets de sinople*, qui est de Mailly ; *sur le tout d'argent au lion de sable*, qui est de Du Bois de Fiennes.

J'ai pu voir, il y a une douzaine d'années dans les démolitions de la ferme dite du château de Croix un linteau en grès portant en relief trois écussons : au milieu, celui de Noyelles plein, avec cette devise

en partie effacée : « *Aultre ne.....* » ; à gaucha, l'écu de Mailly ; à droite un écu au lion qui est probablement celui de Du Bois de Fiennes. Cette pierre est maintenant chez M. Descat, au château du Fresnoy à Roubaix.

« En ceste verrière, dessus le grand portal, sont » seize bannières tenues par hommes armés. » Ces seize quartiers du mari de la dame De Croix, les seuls que donne le manuscrit sont : Noyelles et Beaupré, Viefville et Desquesnes, Du Bois de Fiennes et Lens, Poix et Azincourt. = Mailly et Moreuil, Mailly-Orsignol et Billy en Champagne, Mamez et Fosseux, Cayeu et Ghistelles. (1)

XIV. Adrien de Noyelles, fils de Philippe et d'Isabeau de Luxembourg, recueillit de ses parents en 1561, les seigneuries de Croix, de Flers, de Boncourt et des Marets ; il était allié à Françoise de Lille, fille du seigneur de Fresnes sur l'Escaut, dont il eut Adrien II de Noyelles qui releva la seigneurie de Croix en 1576. Françoise de Lille portait : *de gueules au chef d'or* ; elle appartenait à la branche

(1) Les 8 derniers quartiers ne concordent pas parfaitement avec la généalogie de Mailly telle que la donne le P. Anselme, (t. VIII, p 625); l'écusson de *Moreuil* remonterait à une autre génération et devrait être remplacé par celui de *Coucy*.

cadette de la maison de Péronne-Lille, dont la souche était Thomas, seigneur de Fresnes et de Blarenghem, fils du châtelain de Lille Jean III. (1)

XV. Adrien II de Noyelles, chevalier, seigneur de Croix, Flers, Lisbourg et Boncourt, gouverneur, capitaine et souverain bailli du château de la Motte-aux-Bois, commissaire ordinaire au renouvellement des magistrats de Flandre, époux d'Anne de Gand-Vilain, transmit les seigneuries de Croix, Flers et Lisbourg à son fils aîné Jacques de Noyelles, vicomte de Nielle. De Gand Vilain portait : *de sable au chef d'argent.*

XVI. Jacques de Noyelles obtint, en 1617, l'érection de sa terre de Croix en comté avec annexion de la seigneurie de Flers par lettres dont nous transcrivons la substance.

« Albert et Isabelle-Claire-Eugénie, infante d'Espagne, par la grâce de Dieu archiduc d'Autriche, etc., savoir faisons à tous présents et à venir que nous ayant été fait rapport des bons et signalés services que plusieurs des devanciers de notre cher et féal

---

(1) Voir la généalogie de cette branche puinée dans Vander Haer, *les Chastelains de Lille*, liv. 2, chap. 8.

Jacques de Noyelles, vicomte de Nielle, seigneur de Croix, ont rendu en toute fidélité à leurs princes, et entre autres feu Messire Adrien de Noyelles, son père, seigneur dudit Croix, ayant été gouverneur de la Motte-aux-Bois par l'espace de 30 ans, et desservi l'état de commissaire ordinaire au renouvellement des lois de notre pays et comté de Flandre durant le même temps; considérant le désir qu'a ledit remontrant d'employer ses personne et biens en notre service où les occasions s'en pourront présenter; pour ce est-il que nous, les choses susdites considérées, et ayant favorable égard à la noble et ancienne extraction, féauté, vaillance et autres vertus qui concourent en la personne dudit Jacques de Noyelles, vicomte de Nielle, à raison desquelles il mérite faveur, accroissement et mercède, avons icelui, de notre certaine science, grâce, libéralité, pleine puissance et autorité souveraine, fait et créé, faisons et créons comte, par ces présentes, de sa dite terre et seigneurie de Croix, appartenances et dépendances, consistant en toute justice haute, moyenne et basse en notre Châtellenie de Lille, en un fief duquel sont tenus et mouvants plusieurs autres fiefs et arrière-fiefs, icelui fief principal tenu et mouvant de ladite Châtellenie; et de notre plus ample grâce, autorité et puissance absolue, avons en outre audit comté de Croix annexé, uni et incorporé, par ces présentes, la terre et seigneurie de Flers, consistant en haute, moyenne et basse justice, et généralement les fiefs seigneuries, arrière-fiefs et

autres biens que ledit vicomte possède et tient au village de Hellemmes et Châtellenie de Lille, pour par lui, ses hoirs et héritiers descendant de lui en ligne directe, mâles ou femelles, tenir dorénavant, héritablement et à toujours, le titre de comte immédiatement de nous et en jouir et le posséder en tous droits, honneurs, dignités, prérogatives, autorités et prééminences. Si donnons en mandement etc. — Donné en notre ville de Bruxelles, le 14 Avril 1617.

Le comte de Croix fit foi et hommage pour son comté en 1620, et en servit le rapport et dénombrement en 1623. Il fut, comme son père, gouverneur et souverain bailli du château de la Motte-aux-Bois, commissaire ordinaire au renouvellement des lois du comté de Flandre et chef des finances aux Pays-Bas. Il obtint en 1627 l'érection de Lisbourg en marquisat et mourut le 9 Décembre 1637, sans laisser d'enfants, d'Anne de Claerhout, baronne de Maldeghem, laquelle portait : *de sable au chef d'argent, chargé de deux molettes de gueules.*

XVII. Le comté de Croix et la marquisat de Lisbourg passèrent à la sœur aînée de Jacques, Françoise de Noyelles, dame d'honneur de l'infante Isabelle, alliée à son cousin au 4e degré, Florent de Noyelles, chevalier, comte de Marle, baron de Rossignol, gentilhomme de la Chambre de l'archiduc Albert, capitaine d'une compagnie de lances, gou-

verneur d'Arras, et ensuite grand bailli du Hainaut. Florent et Françoise de Noyelles eurent pour successeur Eugène de Noyelles, leur fils aîné, qui paraît en cette qualité, dans les documents, dès l'année 1657.(1)

XVIII. Eugène de Noyelles, comte de Croix, marquis de Lisbourg, etc., allié à Louise de Noyelles, fille de Hugues, premier comte de Noyelles et de Marie de Berghe-Saint-Winoc, vendit le comté de Croix en 1677.

XIX. Pierre de Croix, chevalier, seigneur de Petit-Wasquehal, de Marcq-en-Barœul, etc., colonel d'un régiment royal-wallon cavalerie, brigadier des armées du roi de France, descendant de la branche de Croix-Drumez, fit en 1678 le retrait lignager de la terre de Croix vendue par Eugène de Noyelles qu'on sait issu par les femmes d'Isabelle de Croix, héritière de la branche aînée de cette maison. Louis XIV lui permit, en 1682, de se qualifier comte de Croix. — Une sœur de Pierre de Croix était alliée à Rémon-François de Beauffort dont les fils posséderont le comté de Croix. Une autre sœur était l'épouse du célèbre baron de Vuoerden, seigneur de Chéreng,

(1) Archives de Roubaix, *Fragments de procédures civiles du comté de Croix*, F. F. 13 et 14.

auteur de nombreux et volumineux mémoires manuscrits et aussi d'un journal historique contenant les faits principaux de l'histoire de Louis XIV, publié à Lille en 1684 et 1686.

Pierre mourut en 1688. Il avait épousé Claire-Florence de Steenhuys, fille du baron de Poerdelé, (*d'argent au chevron de gueules accompagné en pointe d'un annelet de même*) qui le rendit père de deux filles. L'aînée, Marie-Philippine, comtesse de Croix, dame de Petit-Wasquehal et de Marcq-en-Barœul porta ces terres en mariage, le 13 Novembre 1688, à Charles-Adrien de Croix de Wayembourg, son cousin ; la seconde, Barbe-Alexandrine de Croix, épousa Jacques-Gédéon de Grailly de Vaudricourt, écuyer, dont elle eut une fille, Aimée-Urbine-Florence (1) dont il sera question plus loin.

XX. Charles-Adrien de Croix, baron de Pottes, seigneur de Wayembourg, Préseau, Triestres et autres lieux, fut autorisé, par lettres patentes du mois d'Octobre 1691, à porter le titre de comte de Croix. La branche puînée des seigneurs de Wayembourg brisait ses armoiries d'une *bordure engrelée de gueules*. Charles-Adrien mourut le 6 Septembre 1717 laissant de Marie-Philippine, morte dès le

(1) Souvenirs de la Flandre wallonne, t. XII, p. 159.

8 Mars 1696, deux filles : Claire-Angélique, qui suit, et Françoise-Louise de Croix, qui épousa le marquis de Bauffremez.

XXI. Claire-Angélique, dame de Croix et de Petit-Wasquehal, avait épousé, en 1716, son oncle à la mode de Bretagne Christophe-Louis de Beauffort, grand bailli d'épée des ville et bailliage de Saint-Omer, dont elle fut la première femme. Beauffort portait : *d'azur à deux jumelles d'or*. Charles-Adrien leur avait donné entre autres biens le comté de Croix à la condition d'en porter le nom et les armes. Claire-Angélique de Croix perdit son premier enfant immédiatement après sa naissance, le 31 Octobre 1717 et, chose étrange, elle fit dès ce moment don de ses biens au frère aîné de son mari, comte de Moulle, qui mourut sans alliance le 7 Février 1718. La terre comtale de Croix revint ainsi par héritage à Christophe-Louis de Beauffort, qui veuf de Claire-Angélique en 1721, épousa en secondes noces, deux ans plus tard, Marie-Anne-Françoise-Josèphe de Croix, héritière de la branche des seigneurs de La Fresnoye.

Christophe-Louis de Beauffort ne se souciant plus de porter le nom et les armes de Croix, eut recours au roi de France, qui, en érigeant en comté la terre de Beauffort, lui permit, en 1733, de reprendre les nom et armes de Beauffort. Il mourut en 1748,

laissant de son second mariage deux fils et une fille. (1)

XXII. Le cadet, Marie-Louis-Balthasar de Beauffort, comte de Croix (2) lieutenant au service de France, épousa en 1763 Marie-Ferdinande-Pélagie de Steenhuys et mourut le 18 Novembre de la même année. Sa veuve se remaria en 1765 au seigneur de Lindes.

XXIII. Le comté de Croix, les seigneuries de Marcq-en-Barœul et du Petit-Wasquehal passèrent aux mains de Françoise-Caroline-Joseph de Bauffremez, née le 28 Octobre 1722, de Charles-Alexandre marquis de Bauffremez et de Françoise-Louise de Croix, seconde fille de Charles-Adrien, comte de Croix. L'héritière du marquis de Bauffremez mourut en célibat. Elle portait : *d'azur à l'écusson d'argent brisé de trois merlettes rangées en chef.*

XXIV. Le comté de Croix, les seigneuries de Marcq-en-Barœul et du Petit-Wasquehal échurent alors à Christophe-Louis de Frémont, marquis de

---

(1) Goethals, *Miroir des notabilités nobiliaires de Belgique*, t. II, p. 481.

(2) *Nobiliaire des Pays-Bas*, édition de Herckenrode, p. 1842.

Rosay, seigneur de Bellefontaine, capitaine de cavalerie au régiment de Chartres, qui en hérita du chef de sa grand'mère Barbe-Alexandrine de Croix ; car il était fils de Nicolas de Frémont, écuyer, seigneur de Bellefontaine et d'Aimée-Urbine-Florence de Grailly de Vaudricourt. (1) Après le marquis de Rosay qui portait : *d'azur à trois têtes de léopard d'or*, je ne sais plus en quelles mains passa le comté de Croix, ni qui en était possesseur à l'époque alors prochaine où seigneurs et seigneuries furent supprimés. Cependant, je vois parmi la noblesse du bailliage de Lille qui prit part à l'élection des députés aux États généraux en 1789, Charles-Liduine-Marie, comte de Croix, major en second au régiment de Provence infanterie, et Eugène-Ernest, chevalier de Croix, que je ne connais pas autrement. (2)

(1) Souvenirs de la Flandre wallonne, t. XII, p. 161.

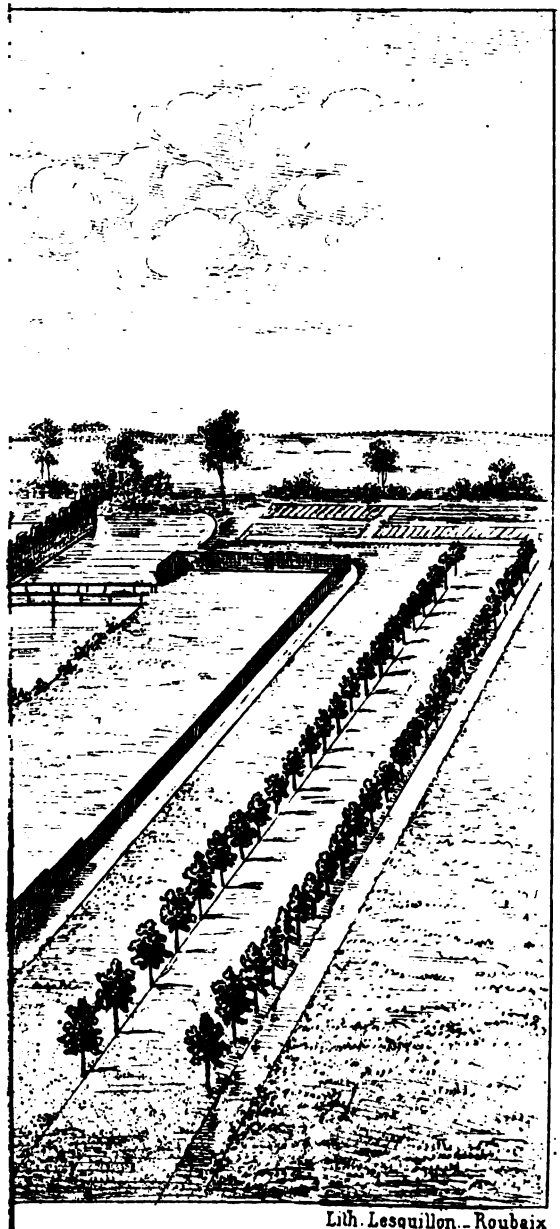
(2) *Catalogue des gentilshommes d'Artois, Flandre et Hainaut*, etc., par L. de La Roque et Ed. de Barthélemy, p. 29.

VI.

La Seigneurie — Comté de Croix et ses hommages sis à Croix : le Busquet, l'Espesse et l'Atre. — Autres seigneuries situées à Croix : le Marais, la Corbeillerie, Lymoges, la Macquellerie et le Fresne.

La terre comtale de Croix contenait au gros du fief un hôtel ou maison seigneuriale et 34 bonniers d'héritages. — Cette maison seigneuriale ou forteresse, (1) qui existait avant le XV^e^ siècle et dont Sanderus fit lever le dessin pour son troisième volume de la *Flandria illustrata* resté manuscrit, a disparu depuis longtemps ; mais la ferme dite du château de Croix n'a été démolie que vers 1862. —

(1) « Le 15 avril 1580, ceux de Menin vinrent pour surprendre le » château de Croix, mais ils furent repoussez, et en dépit mirent le » feu au village. » (Addition au journal de la ville de Lille, M S. de la Bibl. de Roubaix.)



Lith. Lesguillon. - Roubaix

urg è gente Rogellia.

Au comté appendaient et appartenaient en rentes ou redevances 20 muids 5 rasières 3 havots de froment, 5 muids 8 rasières d'avoine, 35 oies, 25 chapons, 9 livres 10 sous 4 deniers, 6 œufs de Pâques, un moulin à vent à moudre blé, et une pairie en la ville de Lille, composée de plusieurs maisons dans la rue d'Angleterre, près de l'église Saint-Pierre.

Croix était un hommage-lige mouvant du comté de Flandre à cause de la salle de Lille. Le seigneur y avait toute justice haute, moyenne et basse, et le droit d'y établir un bailli, un lieutenant et sept échevins. — Les seigneurs de Croix ne paraissent pas avoir jamais usé de ce droit en ce qui concerne les sept échevins ; leur bailli et le lieutenant de celui-ci exerçaient toute la juridiction seigneuriale, en matière civile comme en matière criminelle, à l'aide des hommes de fief qui en cette qualité devaient le service de cour ou de plaids. Pour les actes intéressant la communauté des habitants on réunissait les notables de l'endroit ou, comme on dirait aujourd'hui, les plus forts contribuables.

De la seigneurie de Croix relevaient vingt-cinq fiefs parmi lesquels il faut distinguer : Favreulles, La Blanquerie, La Frémandrie et Beaurepaire à Roubaix ; La Masure et La Blanquerie à Wasquehal ; le fief de l'Arbre, le grand-fief, La Becque et les Mortiers à Flers ; La Gacherie à Annappes ; Le Bus-

quel, l'Espesse et l'Atre à Croix. De ces derniers, il importe de donner une courte description.

Le Busquel ou Busquet, *bosch*, *busch*, bosquet : fief vicomtier consistant en rentes sur 23 bonniers de terre sis à Croix. — L'église de Roubaix célébrait annuellement, le 11 Juin, un obit pour Pierre Du Bois, seigneur du Busquet, et demoiselle Alix Le Maire, sa femme, moyennant une rente de six sous assignée sur un lieu manoir nommé les Tombaines, à Roubaix, aboutissant au chemin de l'Hommelet-au-Bois vers Fourqu'en-Croix. La modicité de cette rente, pour rétribuer un obit, fait remonter la fondation à une époque reculée. — Le fief du Busquel était depuis le XVe siècle au moins dans les mains des seigneurs de Roubaix et valait en 1741, 887 livres 7 sous 2 deniers de revenu.

L'Espesse ou Esparse ou même Esparsse, du latin *spargere* éparpiller, *espardre*, faisant partie du domaine épars, dispersé : fief vicomtier comprenant un manoir et 15 bonniers de terre sur le chemin de Croix à Roubaix. — Adrien II de Noyelles, seigneur de Croix, acquit ce fief et le suivant, en 1574, de demoiselle Madeleine de Herin, fille de feu Antoine.

L'Atre, de *atrium*, cour, parvis, ou de *astrum*, maison. Ce fief aussi appelé l'Atre de Guéronde, contenait huit bonniers de terre sur le chemin de Croix à Roubaix, près des Marets, séparé du fief de

l'Espesse par la piedsente menant de la Pinchardrie au moulin de Croix.

Indépendamment des fiefs relevant du comté, il y avait encore sur le territoire de Croix plusieurs belles seigneuries qu'il convient de décrire au moins brièvement; c'étaient: Le Marets, la Corbeillerie, Lymoges, La Macquellerie, Le Fresne, et aussi La Fontaine réservée pour un chapitre spécial.

Le Marets, fief vicomtier relevant de la salle de Lille à 10 livres de relief, comprenait au XIVe siècle 24 bonniers d'héritages près de la Marque et de la Corbeillerie, 27 sous et 6 chapons de rente.

En 1372, Jeanne de Croix que les généalogistes ne mentionnent pas, veuve de Pierre de Le Vigne, chevalier, et en 1389, Olivier de Le Vigne, chevalier, seigneur de la Motte, servaient le rapport et dénombrement de la seigneurie du Marets. Un siècle plus tard elle était aux mains de Jean de Croix, seigneur de la Corbeillerie, fils de Philippe de Croix, seigneur de Molinghehem, de la branche des Du Mez, et de Jeanne de Hersent. Jean n'ayant point d'enfants de Jeanne Du Pret, sa femme, fit don de cette seigneurie à son neveu Jacques de Le Wastine ou La Woestyne, fils de sa sœur Madeleine de Croix et d'Adrien de Le Wastine, seigneur de Bacelaere. Les armes de Le Wastine étaient: *de sable au*

chevron d'argent accompagné de trois coquilles de même.

Le 12 Mars 1526, Jacques de Le Wastine requérait le mesurage et l'abornement du fief du Marets gisant ès paroisses de Croix et de Wasquehal, qu'il avait naguère vendu à Guillaume Le Blancq, conseiller de l'empereur et maître de la Chambre des Comptes, à Lille, pour une contenance de 20 bonniers ; lequel fief tenait à celui de la Corbeillerie appartenant également audit Jacques de Le Wastine.

Guillaume Le Blancq, seigneur d'Houchin, fut anobli en Juin 1529; il portait : *d'azur au chevron d'or, accompagné de trois quinte feuilles de même, au chef d'or à l'aigle de sable.* Il eut pour successeurs en 1553 son fils Alexandre et en 1588 sa petite fille Isabeau Le Blancq, épouse de Ferdinand de Maubus. Isabeau fit en 1592 rapport et dénombrement de la seigneurie du Marets qui fut relevé en 1648 après la mort de ladite Isabelle par Floris Le Blancq, écuyer, seigneur de Meurchin. A cette époque, le gros du fief, qui ne contenait plus que 17 bonniers 609 verges, fut réduit à 14 bonniers 1106 verges.

La Corbeillerie ou Corbeille, fief vicomtier, mouvant de la seigneurie de Roubaix. Il comprenait un manoir de censier avec ses dépendances, un petit château entouré d'eau et de murailles d'un demi-

bonnier de circuit, une taverne nommée La Tennerie, 12 à 13 bonniers d'héritages tenant aux terres du Marets et de Favreulles et en rentes levées sur 15 bonniers 416 verges : 2 muids 3 quarreaux de froment, 13 à 14 rasières d'avoine, 2 oies, 28 chapons et 37 livres 10 sous 11 deniers en argent. Le possesseur du fief devait au seigneur de Roubaix 10 livres de relief, le dixième denier à la vente, don ou transport et service en cour avec ses pairs.

La Corbeillerie était en mains de Hugues de Douvrin, en 1401 ; Philippe de Croix, seigneur de Molinghehem, fils de Jean, seigneur de Croix et de Madeleine d'Oignies, la possédait en 1458. Son fils, Jean de Croix, seigneur de la Corbeillerie, en fit don à son neveu Jacques de Le Wastine qui la vendit en 1531, comme il avait vendu quelques années auparavant le fief du Marets.

En 1585, Jacques de Sailly, de Lille, payait 517 livres 17 sous pour droit de nouvel acquêt du fief de la corbeille que ses auteurs avaient acquis dès le 6 Décembre 1531. (1) Un peu plus tard Françoise Petipas portait cette seigneurie en dot à Gilles Bidault, conseiller et maître de la Chambre des Comptes à Lille. Gilles Bidault, anobli en 1598, portait pour armes : *de gueules au barbeau d'argent*

(1) Répertoire des fiefs.

posé en bande, accosté de deux étoiles de même; (1) il mourut le 4 Mars 1621. (2) La Corbeillerie rentra dans la famille Petipas, car en 1662, Messire Jean Petipas, chevalier, seigneur de Walle, Belleghem, la Pontenerie, etc., intervenait dans une cause que sa censière de la Corbeille soutenait contre le comte de Croix. (3)

Lymoges, fief relevant de Roubaix et comprenant 4 bonniers 183 verges d'héritages sur le chemin de Croix à Hem, près de la seigneurie du Fresne, et quelques rentes dont 8 sous artésiens sur un hôtel de pierre attenant à l'*Hôtel du Singe* en la ville de Lille.

Après Jean Vrete en 1458, Lymoges eut pour possesseurs les seigneurs de la Fontaine. Le 21 Avril 1671, Adrien-François de Rivière d'Arschot, baron de Houffalize, seigneur de Schellebelle, la Fontaine, etc., relève le fief de Lymoges à Croix, à lui échu par le trépas de Madame Isabelle Bette, baronne de Houffalize, sa mère, avouant le tenir du marquisat de Roubaix, à charge d'une blanche lance sans fer pour le relief, du service en cour et du dixième denier à la vente, don ou transport, et après offre de payer

(1) Le Roux, *Théâtre de la Noblesse de Flandre*, p. 143.
(2) De Jeur, *la Flandre illustrée*, p. 108.
(3) Archives de Roubaix, FF. 13.

pain et vin en la manière accoutumée, commettant pour personne responsable Antoine-Floris Monnier, greffier de Roubaix. (1)

La Macquellerie, (2) fief lige mouvant de la seigneurie de Bondues, contenant dix bonniers et demi d'héritages, sis entre les fiefs de Wasquehal-la-Marque et de la Corbeillerie.

Cette seigneurie appartenait, au XIIIe siècle, à Wautier fils de Jean Ier seigneur de Croix et fut portée dans la Maison de Bondues par le mariage d'Isabeau, fille aînée de Wautier avec Jean, sire de Bondues. « D'un ancien certain cahier contenant la » déclaration des fiefs tenus de la salle de Lille du » temps qu'elle appartenoit au roy de France, comme » il a été trouvé au Temple de Douai, en un papier, » fo V et VI, » il appert que « Messire Jehans de » Bondues est homme du fief qui gist en la paroisse » de Croix, si ly eschei de Monsgr Wattier de Croix » qui fut père à Madame sa femme. » (3)

---

(1) Archives de Roubaix, BB. 2, fo 5.

(2) Originairement *Markries*, *Marck-ries* de *Marck*, bord, lisière, marche, en basse latinité *Marca*, *Marchia*, et de *ries*, *ries*, *rieu*, ruisseau, becque ; *Marcque-ries*, *Macquellerie*. « Le grand rieu pre- » nant sa source près la ferme de la Macquellerie, paroisse de Croix, » traversant le bourg (de Roubaix) et descendant dans l'Espierre, à » Wattrelos. » (Archives de Roubaix, DD. 17, N° 84.)

(3) Portefeuille de Muyssart, aux Archives du Nord, art. *Bondues*.

En 1441, il est dressé inventaire du trésor de Willemme Du Pret, trouvé dans son hôtel de la Macquelerie, paroisse de Croix, en présence des exécuteurs testamentaires dudit Willemme et des tuteurs et curateurs des enfants mineurs de Jean Du Pret. (1) Le duc Philippe Le Bon, à la requête de son neveu Adolphe de Clèves anoblit les enfants de Jean Du Pret, Guillemot et Jacot, en 1457. (2)

En 1615, Guillebert de Rebreviette était seigneur de la Macquellerie; — Arnould-Hugues Vandercruisse, écuyer, époux de Michelle-Albertine Imbert, l'était en 1748. M. Vandercruisse est mort le 21 Avril 1793.

Le Fresne, fief qui comprenait un manoir avec 13 bonniers 1005 verges d'héritages, un bosquet de 24 cents, un autre bois de 14 cents nommé le bois du Fresne. et des rentes, le tout relevant de la seigneurie du Brœucq où se tenaient les plaids de ladite seigneurie du Fresne. En 1741, le revenu du lieu consistait en 172 livres 18 sous 4 deniers, et dans le produit d'une cense de 15 bonniers 512 verges au rendage annuel de 1300 livres.

Dès le XVe siècle, le Fresne appartenait aux seigneurs de Roubaix qui l'ont conservé jusqu'à la

---

(1) Chambre des Comptes, inventaire-sommaire, B. 1526.
(2) Le Roux, Théâtre de la Noblesse de Flandre, p. 19.

Révolution. Dame Isabeau de Roubaix avait assigné sur cette seigneurie cent livres de rente au profit de l'Hôpital Sainte-Élisabeth, en 1499. (1)

(1) Archives de l'Hospice de Roubaix.

VII.

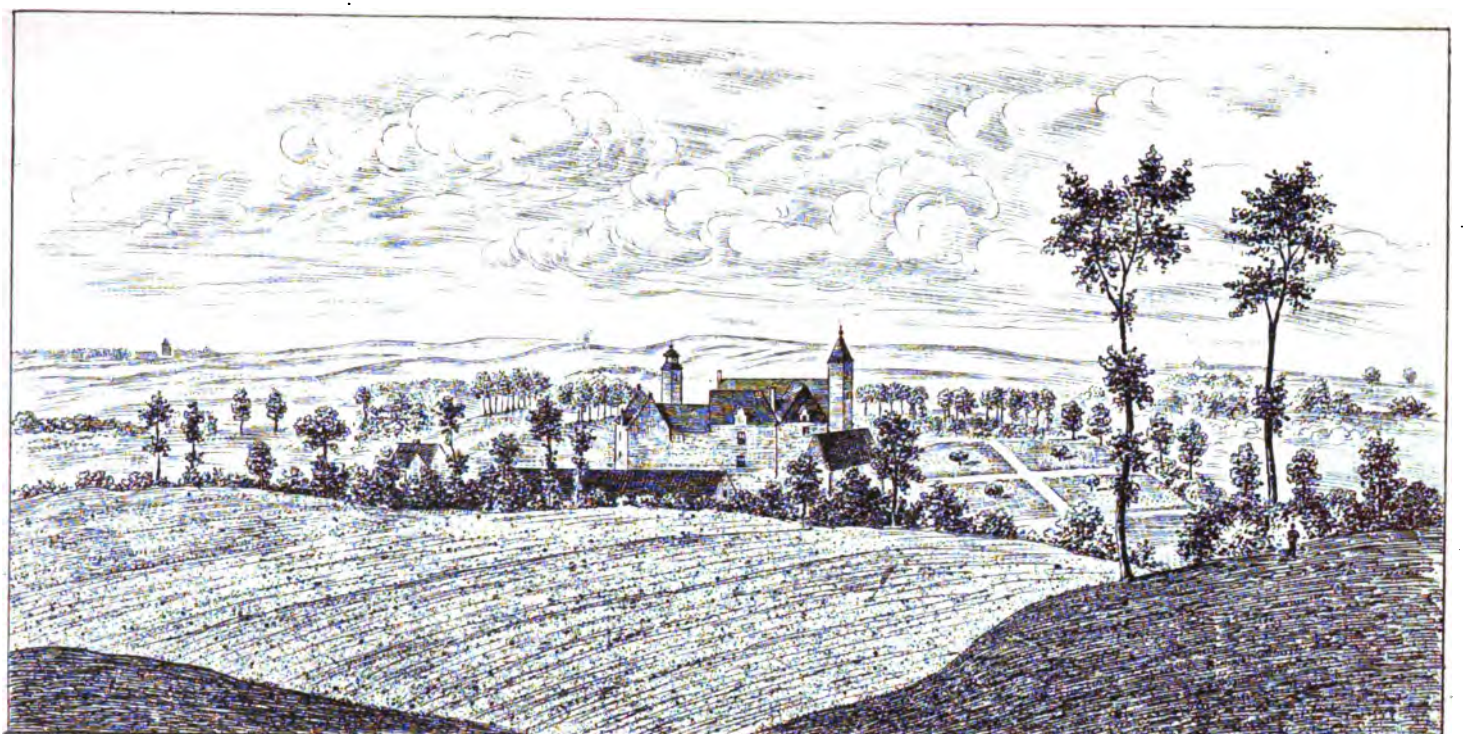
La Fontaine, à Croix.

La seigneurie de La Fontaine contenait, au gros du fief, une belle maison de plaisance dont Sanderus fit lever le dessin, et 25 bonniers 3 quartiers d'héritages en près, bois, eaux, pâturages et terres à labour, tenant à la seigneurie d'Hem, au fief de Lamont, (1) à la rivière de la Marque et aux terres du Petit-Beaumont. (2) Lui appartenaient en rentes 45 sous 6 deniers, 18 chapons, un poussin et 11 rasières d'avoine. C'était un hommage-lige du comté de Flandre, mouvant de la salle de Lille. Le seigneur y exerçait toute justice de vicomte et le droit exclusif d'élever des moulins dans les paroisses d'Ascq et

---

(1) J'ai lu *Lanio* dans l'aveu de 1620.

(2) La Fontaine contenait primitivement 37 bonniers; 11 bonniers et un quartier en avaient été distraits avant 1372 pour former le fief Le Meur, sur le territoire d'Hem, mais attenant à la Fontaine.



Lith. Lesguillon, Roubaix

Prætorium de La Fontaine ill^mi^ domini comitis de Boufalize in paroecia de Croix.

(*Bibliothèque de Bourgogne*, n° 16,823, f° 55).

UNIV. OF ILLINOIS

d'Annappes. Il pouvait confisquer le blé qu'on eût porté moudre ailleurs qu'à son moulin, et le cheval qui en eût été chargé. Ce droit lui avait été octroyé, disait-il, par le comte Gui de Dampierre, et confirmé plus tard par le roi de France et de Navarre. (1)

Neuf fiefs relevaient de La Fontaine, parmi lesquels : le château de Villers, les Mottes de Croix et le fief d'Ascq à Ascq ; le fief de Drumez à Hem.

Une famille de chevalerie qui florissait au XIIIe siècle portait le nom de La Fontaine.

En 1248, l'Official de Tournai condamnait Wautier de Fontaine, chevalier, à remettre à l'Abbaye de Loos deux bonniers de terre sis à Annappes, qu'Erkenrade, sa sœur, avait donnés à ladite abbaye lorsque son fils s'y était fait religieux. (2)

En Février 1282, Jean II de La Fontaine, chevalier, fils de feu Jean de La Fontaine, souscrivait au profit de Wautier d'Annappes, son oncle, une lettre de rente viagère de 25 livres de Flandre, à charge de les tenir de lui en fief et hommage au relief d'une blanche lance de service d'ost. Jean de La Fontaine assignait pour sûreté de cette rente tout ce qui lui

---

(1) Rapport et dénombrement de la Fontaine, en 1620.

(2) Le Glay, *Mémoire sur les Archives de l'Abbaye de Loos*, pièce 137.

appartenait dans les paroisses d'Annappes et Ascq ; il affectait en outre, pour le cas où ces biens n'eussent pas suffi, tout ce qu'il possédait à La Fontaine. (1)

Jean de La Fontaine, chevalier, figure dans un acte ou sentence du 29 Juin 1294, établissant, au profit de l'Abbaye de Loos, que les Templiers n'avaient aucun droit sur le vivier d'Esquermes. Son sceau représente un écu bandé de six pièces à la bordure engrelée, au franc canton chargé d'une étoile sur le tout. + *Seel Jehan del Fontaine, chevalier.* (2)

Jean de La Fontaine reconnait, en 1309, avoir reçu en prêt de Messieurs de Saint-Pierre de Lille, 200 livres parisis sur la dîme de Licke près de Dranoutre. Jean avait deux enfants : Willaume de La Fontaine dont la femme se nommait Isabelle, et Gillote de La Fontaine. (3)

Un peu plus tard la seigneurie de La Fontaine est aux mains de Jacquemon Le Toilier qui avait deux fils : Jean Le Toilier, dit de La Fontaine, marié à Jacqueline de Fretin, et Jacques Le Toilier, dit aussi de La Fontaine, époux de Marguerite Bourière.

---

(1) Archives du Nord, 3e cartulaire de Flandre, p. 183.

(2) Demay, *Sceaux de la Flandre*, N° 888.

(3) Cartulaire de la Collégiale de Saint-Pierre de Lille, Nos 489, 505-507.

Jacquemon avait assigné à Jacques 200 vieux écus d'or sur les biens de Jean. (1)

En 1362, Jean Le Toilier dit de La Fontaine bourgeois de Lille, est qualifié seigneur de La Fontaine, son scel appendu à un acte relatif au Béguinage de Lille, figure un écu à la croix chargée d'une merlette en cœur. *Seel Jehan Le Toilier.* (2)

Jean Le Toilier, dit de La Fontaine fit en 1372 rapport et dénombrement de cette seigneurie. Il était mort en 1382, alors que Jacqueline de Fretin, sa veuve, vendait à l'hôpital Comtesse trois fiertons de rente. (3)

Guillaume de Warenghien servit le même rapport en 1389. Ce Guillaume mort entre les années 1408 et 1415, avait épousé Jeanne de Thumesnil qui, en 1416, paya le droit de nouvel acquêt pour ses fiefs de La Fontaine à Croix et de La Croix à Bondues. Elle mourut le 16 Octobre 1436 ou 1437 laissant une fille, Marguerite de Warenghien, mariée vers 1407 à Georges Verdière, tige des seigneurs de Péronne en Mélantois. La Maison de Verdière, soudée à celle

---

(1) Archives de l'Hôpital Comtesse, inventaire-sommaire, N^os^ 373 et 427.

(2) Demay, *Sceaux de la Flandre*, N° 4692.

(3) Archives de l'Hôpital Comtesse, N° 427.

de Warenghien, portait : *écartelé aux 1 et 4 de gueules à trois merlettes d'or* qui est de Verdière; *aux 2 et 3 d'or à trois lions léopardés de sable passant l'un sur l'autre,* qui est de Warenghien. Ces armes se voyaient encore, en 1726, en une verrière de la chapelle du Château.

La Fontaine resta dans la maison de Verdière durant plus d'un siècle. Après ce Georges il y eut un autre Georges qui en Juin 1481 recevait de l'Hôpital Comtesse le prix d'un moulin qu'il avait fait construire sur les remparts de Lille, avec l'autorisation de cette ville et qu'il avait vendu audit Hôpital. (1) Ce Georges avait épousé N. Bovines qui le fit père de Jean Verdière 1^er^ du nom, chevalier, seigneur de Péronne, La Fontaine et Warwanne. Jean soutint contre l'Hôpital Comtesse de Lille un procès relativement à son droit d'ériger des moulins dans les paroisses d'Ascq et d'Annappes. Il prétendait à raison de sa seigneurie de La Fontaine que l'occupeur de son moulin à Ascq avait le droit exclusif de chercher mouture dans lesdites paroisses; il avait même fait arrêter et mettre en prison les *cacheurs* des moulins de l'Hôpital Comtesse, et fait saisir le chariot et les deux chevaux appartenant audit Hôpital, ainsi que le blé qu'ils avaient été chercher à Ascq. Une sentence provisoire rendue

---

(1) Archives de l'Hôpital Comtesse, inventaire-sommaire, N° 724.

par le lieutenant du bailli de Lille, le 23 Décembre 1523, lui fut défavorable; mais la sentence définitive, prononcée le 19 Novembre 1528 par le lieutenant du souverain bailliage, établit que les *cacheurs* de l'Hôpital, ni autres que ceux du seigneur de La Fontaine ou son fermier n'avaient le droit d'aller chercher mouture à Ascq et Annappes et de moudre pour les habitants de ces deux paroisses; que cependant il leur était loisible d'y aller quérir blé pourvu que la farine ne fût pas rapportée aux manants desdits villages. (1) — Selon toute apparence Jean Verdière mourut dans l'intervalle des deux jugements, car son fils Guillaume est qualifié seigneur de Péronne dans un acte de 1525 où sa mère est en cause.

En l'église de Péronne en Mélantois, au pied d'une tombe élevée au milieu du chœur, et munie des quartiers suivants : Verdière — Bovines — Colins — de Gros, on lisait autrefois que Messire Jean Verdière, chevalier, seigneur de Péronne, La Fontaine, Warwanne, fils de Georges, avait eu de dame Josine Colins, son épouse quatorze enfants dont dix avaient terminé vie par mort sans parvenir au mariage, y compris Guillaume Verdière, l'aîné, qui fut seigneur de Péronne et mourut le 7 Avril 1551. Les quatre

(1) Inventaire des Archives de l'Hôpital Comtesse, N^{os} 959 et 988.

autres furent : 1° Jean II, qui suit ; 2° Bauduin Verdière, seigneur de Warwanne, époux sans enfants de Marguerite Ruffaut, fille de Jean Ruffaut, chevalier, seigneur de Neuville et de Lambersart; 3° Isabeau Verdière, épouse d'Antoine de Sempy, baron d'Ordre; 4° Jacqueline Verdière, la plus jeune de tous, qui épousa en 1514 Adrien Betz (1) ou Bette dont les enfants vont recueillir l'héritage de leurs oncles. Les armes de Bettes sont : *d'azur à trois taux ou béquilles de Saint-Antoine d'or.*

Jean Verdière, second fils de Jean et de Josine Colins, né le 21 Mai 1487, épousa en Octobre 1533 Charlotte de Haynin, née au château de Lille, le 1er Novembre 1514, fille de François, chevalier, seigneur de Haynin et d'Antoinette de Tenremonde. Haynin portait *d'or à la croix engrelée de gueules.*

A cette époque les doctrines de Luther qui se propageaient surtout en Allemagne et en Hollande obtenaient des adhérents même dans nos contrées wallonnes où pourtant on fit preuve d'un profond attachement à l'Église. En 1550, Charlotte de Haynin, épouse de Jean Verdière, écuyer, seigneur de La Fontaine, est détenue au château de Lille, où

(1) Recueil généalogique de familles originaires des Pays-Bas, t. II, art. Haynin.

elle est « en bien grande perplexité, craingnant que » l'on procède contre elle criminellement et par der- » nier supplice, parce qu'elle auroit esté trouvée par » simplesse avoir leu certains livres suspectz, et » aussi tenu rière elle aucuns enseignemens prohi- » bez et deffenduz par les placars et ordonnances. » Charles-Quint lui accorda des lettres de rémission. (1)

C'est Jean qui, devenu seigneur de Péronne par la mort de son frère aîné, fit ériger dans l'église de ce village au mois d'Octobre 1553 la tombe où reposent ses parents et où il s'était ménagé une place ainsi que pour sa femme. Il mourut dans un âge avancé, sans postérité, laissant les seigneuries de Péronne et de La Fontaine ainsi que celle de Warwanne qu'il

---

(1) Chambre des Comptes, inventaire-sommaire, B. 1761, ann. 1550. — Chose particulière, Charlotte de Haynin était la propre sœur de Guislain, seigneur du Brœucq que les baillis des Hauts-Justiciers de la Châtellenie de Lille chargèrent, pendant les Troubles de lever 300 hommes de pied et qui fit une si rude guerre aux hérétiques. En 1566, « la veille des Innocents, fut la journée de Wattrelos où les Gueux furent » déconfits des gens de M. du Brœucq, capitaine des gens de pied de » Lille, et furent brûlés en l'église de Wattrelos, à leur confusion et » victoire aux catholiques. » (*Mémoires originaux pour servir à l'Hist. de Lille et de sa Châtellenie*). Les hérétiques craignaient beaucoup le sieur du Brœucq à cause de son zèle pour le maintien de la foi catholique et le poursuivaient de leurs menées quand ils avaient le dessus. (Voir mon *Histoire religieuse de la Flandre wallonne*, chap. XXII, XXIII et XXV, t IV des *Mémoires de la Société d'Emulation de Roubaix*.)

avait recueillie de la succession de son frère Bauduin, aux enfants que sa sœur Jacqueline Verdière, morte dès le 4 Décembre 1529, avait eus d'Adrien Bette.

Jacques Bette, chevalier, seigneur d'Angreau, de Péronne, de La Fontaine et de Warwanne du chef de sa mère, mourut le 21 Juin 1591, laissant d'Isabeau de Gruutère, dame de Leyde, qui portait *de sable à trois jumelles d'or*, trois enfants dont l'aîné, Jean, fut l'auteur de la branche des barons et marquis de Lède, d'où est sorti Jean-François-Nicolas Bette, chevalier de la Toison d'Or, l'un des plus grands capitaines du 18e siècle.—Le plus jeune, Adrien Bette, seigneur de La Fontaine, de Schellebelle et de Warwanne, fut créé chevalier en 1596 et premier commissaire au renouvellement des magistrats de Flandre. (1) Adrien fit en 1620 rapport et dénombrement de la seigneurie de La Fontaine. (2) Il ne lui restait alors d'Agnès de Mérode de Rumen, son épouse dont les armoiries étaient: *d'or à 4 pals de gueules à la bordure engrelée d'azur*, que deux filles dont l'aînée, Isabeau, épousa l'année suivante Messire Ernest de Rivière d'Arschot, baron de Houffalize, et porta ainsi dans cette Maison les seigneuries de La Fontaine, de Schellebelle et de Warwanne. La

(1) Nobiliaire des Pays-Bas, édit. de Herckenrode.
(2) Manuscrit Scapelinck.

Rivière d'Arschot portait *d'argent à trois fleurs de lis au pied coupé de sable.* (1)

En 1671, Adrien-François de Rivière d'Arschot, baron de Houffalise, était seigneur de La Fontaine du chef de sa mère Madame Isabelle Bette ; il vendit ce beau fief à Robert De Surmont, banquier à Lille, mais originaire de Tourcoing, et seigneur de Favreulles. — De Surmont portait *de sable à une fasce bretessée et contre-bretessée d'argent.*

La Fontaine est restée durant le dernier siècle dans la famille De Surmont. — Ernest-Louis-Joseph De Surmont, écuyer, figure, comme seigneur de La Fontaine, parmi la noblesse du bailliage de Lille qui prit part à l'élection des députés aux États généraux de 1789. (2) — On sait que La Fontaine est aujourd'hui la propriété de M. Brame.

(1) Nobiliaire des Pays-Bas.

(2) L. de La Roque et E. de Barthélemy, *Catalogue des Gentilshommes d'Artois, Flandre et Hainaut qui ont pris part à l'élection des députés aux États-généraux*, p. 84.

VIII.

Impôts. — Population.

La répartition entre les paroisses des aides que le Souverain demandait aux États de la province, se faisait d'après le nombre de feux, de bonniers et de bestiaux qu'elles contenaient, et sur la déclaration des gens de loi et du pasteur de chaque localité. De là des dénombrements et récollements périodiques résumés ci-après et dans lesquels perce toujours l'intention calculée des magistrats de diminuer l'importance de leur endroit, afin de lui éviter une trop forte augmentation. L'impôt réglé par paroisses, les gens de loi en faisaient eux-mêmes la sous-répartition entre les habitants qui y étaient sujets, chaque chef de famille étant taxé pour son feu, pour la quantité de terre qu'il occupait et pour les bestiaux qu'il nourrissait.

En 1449, suivant la déclaration de Lotard Castellain, lieutenant du bailli, Piéron de Millescamps,

Piéron de Lespierre, Alard Le Rouge, Jehan Le Rouge, Jehan Castellain, Jehan Lormier et Druet Waismel, les manants de la paroisse de Croix avaient été assis, à l'assiette de 1448, à 24 livres de 40 gros; ils étaient 32 personnes payant taille ; ils ne taxaient point leurs maisnies (1) ni les héritages des forains. Depuis six ans leur taille avait été augmentée quatre à cinq fois et ils avaient perdu plusieurs gens riches. Depuis douze ans ils avaient fait beaucoup de réparations nécessaires à l'église et dépensé pour cet objet environ mille livres; ils leur faudrait encore y employer trois cents autres livres. Leurs terres valaient en cense 8 livres par an et en vente 50 fr. le bonnier.

On comptait 63 feux en 1469.

En 1485, comparurent Willaume Dubar, bailli, Willaume de Lespierre, Jean de Millescamps, Piérart de Millescamps et Josse Six, manants, qui affirmèrent que ledit village de Croix contenait avant la guerre environ 66 feux et n'en contenait plus que 60, car il y avait eu trois maisons brûlées et d'autres démolies ; que 18 feux et ménages prenaient les biens des pauvres. Il y avait audit village huit attelées et cinq *charruées* de terre. Pendant la guerre, les Français avaient fait prisonnières et mis à rançon 28 person-

(1) Famille, ménage, maison, tous ceux qui la composent, de *Mansio*, maison.

nes. A la grande aide, le village avait payé 57 livres 9 sous; il était présentement taxé à 54 livres.

Dans l'enquête de Mai 1491, Messire Nicolle Denmileville, prêtre, vice-curé, Willaume de Lespierre, Piat Desreux dit Le Bœf, Jean Waymel et Abraham de Le Motte, déclarèrent qu'audit village de Croix il y avait 59 feux dont 16 vivaient sur les aumônes et la plupart des autres étaient indigents et sans provisions, « vivans sur le paine de leurs corps »; qu'il y avait sept charruées de terre; que les manants propriétaires étaient fort chargés de rentes héritières, viagères et seigneuriales; que la taille ordinaire était de 50 livres de 40 gros.

En mai 1498, sire Robert Caron, prêtre, vice-curé de Croix, Jean de Croix, écuyer, Gérard Waymel, Piérart de Millescamps, Robert Desobris et Cornille Masurel, affirmèrent, le prêtre *in verbo sacerdotis*, les autres par serment qu'il y avait en la paroisse 69 feux dont huit prenaient les biens des pauvres allant quérir leur pain de porte à autre, et le demeurant étaient gens labouriers et manouvriers gagnant leur vie à la peine de leurs corps; qu'il y avait sept paires de chevaux; que le nombre de gens et de bétail était plus grand qu'en 1491, bien qu'ils aient perdu quelques personnages riches et puissants dont ils avaient grand support et aide; qu'enfin ils avaient payé pour cette année expirant à la Saint-Jean prochaine la somme de 84 livres 5 sous de 40 gros, y

compris l'aide dernièrement accordée à Monseigneur pour faire la guerre en Gheldres.

Dans l'information de 1504, comparurent Philippe de Lobiel, André Le Fournier, Antoine de Lobiel, Jacquemart Malfait, Jacquemart Wannebuissart et autres jurés qui déposèrent qu'audit lieu de Croix il y avait 74 feux dont dix prenaient les biens de la carité des pauvres, le surplus vivant de labeurs; que les manants maniaient 222 bonniers et demi de terre à labour, 34 bonniers de manoirs et jardins et 8 bonniers 10 cents de pré. Les terres à labour valaient en cense 7 livres par an et en vente 140 livres le bonnier; les manoirs et jardins 24 livres le bonnier en cense et en vente 400 livres seulement attendu que les rentes étaient fortes; le bonnier de pré valait 16 livres par an et en vente 320 livres. On comptait à Croix 116 vaches, 16 bêtes chevalines et 326 blanches bêtes.

En 1519, il y avait à Croix :

En jardins, 45 bonniers.
En prés, 9 bonniers 1 cent.
En bois, 1 bonnier 15 cents.
En labour, 217 bonniers 1 cent 3 quarterons.
Un moulin à vent à moudre blé.
94 feux, 14 chevaux, 109 vaches, 208 moutons.

Les gens nobles y occupaient 21 bonniers 10 cents. (1)

Croix qui comptait en 1790, 1150 habitants; en 1831, 1224; en 1841, 1574; en 1856, 2099; en compte aujourd'hui 5741 ; sa population a donc triplé son chiffre dans les vingt dernières années. Cet accroissement est dû en grande partie à l'établissement sur son territoire de la peignerie mécanique de MM. Isaac Holden et Fils. Dans ce chiffre sont compris 3,248 étrangers. — Le territoire de Croix mesure 466 hectares. Le principal des quatre contributions directes s'élève à 39,329 francs, plus 64 centimes communaux.

(1) Extraits aux Archives de Roubaix.

IX.

Église ; Fondations ; Pasteurs ; — Baillis et Lieutenants de Croix.

L'ancienne église de Croix, restaurée dans la première moitié du XVe siècle, ravagée par les Gueux briseurs d'images en 1566, fut vendue comme bien national et démolie en 1793 ; elle fut reconstruite tant bien que mal à l'époque du Concordat. L'élégante église actuelle édifiée en 1848 est l'œuvre de M. Théodore Lepers, architecte à Roubaix. Cette église a pour patron Saint-Martin dont la fête se célèbre le 4 Juillet. (1) — Dédicace le Lundi de la Pentecôte et le 8 Septembre.

Le 7 Mars 1474, les marguilliers de l'église paroissiale de Croix acquittaient la somme de 10

---

(1) Jacques Le Groux, *la Flandre Gallicane*, MS. de la Bibl. de Roubaix.

livres pour droit de nouvel acquêt à cause des legs testamentaires faits à ladite église depuis 40 ans, savoir : par défunts le seigneur et dame Dere, (1) d'une rente annuelle de 10 livres assignée sur plusieurs maisons à Lille, à charge de 12 obits par an avec distribution aux pauvres de six rasières de blé converties en pains ; — et par défunte Jeanne Des Barbieurs, de trois cents de terre tenus de l'échevinage d'Annappes, à charge de deux obits par an avec distribution aux pauvres d'un havot de blé converti en pains.

A une autre époque que mes notes ne désignent pas, Gilles de Wasquehal avait aussi donné à l'église de Croix six cents de terre tenus de la seigneurie dudit Wasquehal à charge de certains obits. (2)

En 1516, les marguillers de Croix versaient entre les mains de Guillaume Le Blancq, receveur, la somme de 57 livres 12 sous pour droit de nouvel acquêt de 20 livres de rente annuelle reçue par l'église paroissiale du lieu, à charge de célébrer à perpétuité un obit tous les Dimanches de l'an pour l'âme de Madeleine d'Oignies, dame de Croix. (3)

---

(1) Je n'ai pu reconnaitre ces personnages, n'étant pas même sûr que le copiste ait bien lu leur nom.

(2) Le dernier Gilles de Petit-Wasquehal vivait à la fin du XIV[e] siècle.

(3) Archives de Roubaix, *Compte des acquests faicts par les gens d'Eglise, carites, povretez, hospitaux, bonnes maisons*, etc.

Voici les noms de quelques-uns des pasteurs qui ont gouverné la paroisse de Croix depuis le XVe siècle.

Nicole Denmileville, vice-curé, 1491.
R. Caron, vice-curé, 1498.
Maître Michiel, pasteur, 1632.
Antoine Palais, pasteur, 1669, 1677.

Pendant le ministère de Maître Palais, la Flandre passa sous la domination de Louis XIV. Les villes de Lille et de Tournai en prirent occasion de réveiller leurs vieilles prétentions au monopole exclusif de la manufacture. Les articles de la capitulation de Lille interprêtés selon leurs vues, leur promettaient de faire interdire la fabrication des tissus dans le plat pays. Le clergé des trois districts manufacturiers de Roubaix, Tourcoing et Wattrelos intervint cette fois, frappé des dangers d'une mesure qui allait dépeupler les campagnes et forcer les habitants à se retirer dans les pays hérétiques où on les appelait au grand péril de leur foi. Les curés signèrent une protestation énergique pour être mise sous les yeux du Roi. Chacune des signatures est précédée de quelques lignes en latin; voici, autant que le mauvais état de la pièce le permet, la traduction de l'attestation particulière du pasteur de Croix dont la paroisse faisait partie du district manufacturier de Roubaix.

« Si l'on publie l'interdit dont on est menacé, il est » très-certain, d'après le langage de mes paroissiens,

» qu'un tiers d'entre eux déserteront à l'étranger,
» non sans le plus grand dommage pour les âmes,
» comme le redoute la présente plainte; ce que
» j'atteste en signant, ce 14 Décembre 1669, Antoine
» Palais, pasteur de Croix. » (1)

Guillaume-Joseph Bigot, pasteur, 1740.

Guillaume Henneuse, coutre de l'église de Roubaix quand il fut promu à la cure de Croix.

Augustin Mourion, pasteur, 1762.

Flahaut, curé constitutionnel, 1791.

G.-Joseph Flament, 1803.

Hanguillart, 1814.

Derraine, 1833.

Dutriez, 1837.

Direz, 1854.

Deram, 1876. (Décembre).

Suivent quelques noms de baillis et lieutenants de Croix, noms qui peuvent avoir leur intérêt pour les anciennes familles du lieu.

Lotard Castelain, lieutenant, 1449.

Guillaume Dubar, bailli, 1485-1489.

---

(1) Archives de Roubaix, HH. 13 N° 2.

Jacques Malfait, lieutenant, 1489.
Jean Cuvillon, bailli, 1526.
Jean Lorthioir, lieutenant, 1526.
Ferdinand Hespel, bailli, 1559-1560.
Mathieu Castelain, bailli, 1661-1671.
Maximilien Tistram, lieutenant, 1662-1684.
A. Castelain, bailli, 1686.
Thomas Dufermont, lieutenant, 1692-1693.
Jean-Baptiste Hespel, lieutenant, 1702-1738.
Ferdinand Hespel, lieutenant, 1740-1746.
P. Castelain, bailli, 1746.
J.-B. Duthoit, lieutenant, 1771.

Roubaix.—Imp. A. Lesquillon.

LA

BIBLIOTHÈQUE PUBLIQUE

DE ROUBAIX

EN 1877

LA

BIBLIOTHÈQUE PUBLIQUE DE ROUBAIX

EN 1877

RAPPORT

AU COMITÉ D'INSPECTION

PAR

M. THre LEURIDAN

BIBLIOTHÉCAIRE-ARCHIVISTE

ROUBAIX

IMPRIMERIE ADMINISTRATIVE ET COMMERCIALE

A. LESGUILLON

17-19, Rue du Vieil-Abreuvoir, 17-19

1877

LA BIBLIOTHÈQUE PUBLIQUE DE ROUBAIX

EN 1877

RAPPORT

A MM. LES PRÉSIDENT ET MEMBRES

DU COMITÉ D'INSPECTION

SUR L'ADMINISTRATION & L'ÉTAT DE LA BIBLIOTHÈQUE PUBLIQUE DE ROUBAIX

EN 1877.

MESSIEURS,

Déjà, depuis 1875, je m'étais imposé l'obligation de faire chaque année, à l'Administration municipale, un rapport détaillé sur les différents services dont je suis chargé. Cet exposé périodique est imprimé dans le *Rapport sur l'administration et la situation des affaires de la ville de Roubaix*, présenté annuellement par M. le Maire au Conseil municipal dans la session de mai. Aujourd'hui, M. le Ministre exprimant le désir d'être également ren-

seigné chaque année sur la situation de notre Bibliothèque publique, afin d'en pouvoir suivre les progrès, vous me chargez de satisfaire, en la forme et dans le cadre prescrits, à ce désir légitime. Je me mets en devoir de répondre de mon mieux à la confiance dont vous m'honorez, vous demandant la permission de remonter, pour ce premier rapport, à l'origine de l'établissement dont la direction m'est confiée à peu près depuis sa fondation, c'est-à-dire depuis bientôt vingt-et-un ans.

§ Ier

Origine, accroissements et local de la Bibliothèque.

Sur les pressantes invitations de M. Le Glay, archiviste du département, et sur la proposition de M. Bossut fils, maire, le Conseil municipal votait, le 20 mai 1842, une somme de 500 fr., pour premiers frais d'établissement d'une bibliothèque publique, et émettait le vœu que le Gouvernement comprit désormais la Ville de Roubaix dans la distribution de ses dons.

La Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille voulut former le premier fonds de la future bibliothèque par le don de ses Mémoires, auxquels vinrent se joindre successivement les œuvres de plusieurs auteurs de la région, les dons des habitants et quelques envois du ministère de l'Instruction publique. Ces ouvrages, confiés aux

soins de M. Marissal, juge de paix, restèrent déposés chez lui, en attendant qu'on mît à sa disposition un local convenable. Il en fut de même pour son successeur, M. Defrance, juge de paix, nommé aussi bibliothécaire-archiviste le 9 mai 1845, mais aux mains duquel l'emploi ne fut qu'une véritable sinécure. Aussi, dès le 10 novembre 1846, il ne fut plus question de bibliothécaire ni de bibliothèque, et les livres furent relégués dans un coin bien obscur de la Mairie. On leur accordait pourtant un souvenir annuel aux budgets de la ville, où figure de 1851 à 1855 un crédit de 1,000 francs, quelquefois même de 1,500 francs destinés par égales parties au traitement du futur bibliothécaire, à l'appropriation d'un local, à l'acquisition d'ouvrages; somme qu'on n'utilisait pas.

Enfin, le 1er février 1856, M. Élie Brun, nommé bibliothécaire-archiviste, entreprit l'organisation de la bibliothèque et son installation dans une salle du bâtiment municipal de la rue Neuve. Quelques acquisitions de livres furent faites au moyen du crédit de 1,500 francs annuellement voté, et, le Gouvernement, les sociétés savantes, les auteurs, les habitants répondant à un nouvel appel, on parvint à réunir un millier de volumes qui permirent d'annoncer l'ouverture de l'établissement pour le 5 mai suivant. Le nombre toujours croissant des lecteurs justifia pleinement dès l'abord, les sacrifices faits par l'Administration municipale

pour doter la ville d'une institution depuis longtemps désirée.

En novembre 1856, le bibliothécaire accusait 1,234 volumes. Au commencement de l'année suivante, M. Albert Dupuis, avocat à Lille, sur le point de quitter cette ville, fit don à notre établissement naissant de sa bibliothèque particulière, se réservant seulement la faculté de retirer les livres qui lui deviendraient nécessaires, mais avec cette clause formelle que s'il ne les avait pas restitués de son vivant, ses héritiers seraient tenus de le faire. Le nombre des volumes s'éleva ainsi à 1,500.

Le 1er mars 1857, M. Élie Brun ayant été appelé au secrétariat de la Mairie de Tourcoing, je l'ai remplacé comme bibliothécaire-archiviste, chargé en outre, de réunir des collections d'échantillons de tissus, ainsi que les éléments d'un musée artistique et d'un musée archéologique. Des dons relativement nombreux et importants accueillirent mon entrée en fonctions. L'annuaire du département, de 1859, porte le nombre des volumes à 3,000, en y comprenant la Bibliothèque de la Chambre consultative déposée dans le même local pour être mise à la disposition du public.

En 1863, alors que je publiais l'*Histoire des Institutions communales et municipales de la Ville*

de Roubaix, j'ai pu accuser environ 4,000 imprimés et 15 manuscrits. Dix ans plus tard ce nombre était doublé tant en volumes imprimés qu'en manuscrits.

Notre dépôt comptait au 1er février 1876 vingt années d'existence qui n'ont certainement pas été sans fruits pour l'instruction générale des habitants. Il s'accroît lentement, mais sûrement, suffisamment dans tous les cas puisqu'il donne satisfaction à tous les besoins sérieux. Son installation est convenable, mais la place va manquer, et déjà j'en suis aux expédients pour loger les nouvelles acquisitions. — Les précautions contre les risques d'incendie sont suffisantes en ce qui concerne la Bibliothèque même où je suis logé et où j'exerce avec ma famille une surveillance incessante, mais le bâtiment contient d'autres services, des écoles de dessin et de peinture et le danger d'incendie est imminent de ce côté. Aucune humidité n'est à craindre.

§ II.

Ressources Financières.

8,650 francs sont inscrits au budget de la ville pour l'année 1877, sous ce titre: *Bibliothèque et Archives*. Sur ce crédit, 6,710 francs sont affectés aux traitements rémunérant non-seulement le service de la Bibliothèque et des Archives, mais encore celui des Musées. Il reste donc, pour l'entretien et l'accroissement de la Bibliothèque, 1,940 francs.

Cette dernière somme n'est pas divisée ; elle fournit avant tout aux achats de livres suivant les besoins qui se produisent pendant l'année et qui sont immédiatement satisfaits; le reste est appliqué aux reliures, aux soins de propreté et à l'entretien du mobilier, les Archives ne demandant guère qu'un peu de fournitures de bureau. Bien ménagée, cette allocation est suffisante puisque tout besoin

sérieux trouve satisfaction et qu'il reste parfois quelques fonds pour compléter les collections dont la publication était commencée avant l'institution de la bibliothèque et celles qui nous ont été données avec des lacunes. C'est ainsi que j'ai pu, l'occasion aidant, compléter la collection des *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, le *Génie industriel* et la *Grande publication* d'Armengaud, le *Journal de Peintures*, le *Moniteur de la Teinture*, la *Patrologie de Migne*, les *Annales de la Charité*, l'*Histoire littéraire de la France*, les *Archives historiques du Nord*, la *Revue du Nord de la France*, la *Revue des Sciences historiques de Belgique* et les Mémoires de plusieurs sociétés savantes qui n'ont pu nous donner leurs publications qu'avec des lacunes.

Les reliquats des deux dernières années m'ont aussi permis de consacrer aux reliures une plus forte somme que de coutume, et je compte pouvoir désormais soigner cette partie matérielle que j'avais dû négliger un peu pour parer au plus pressé.

Indépendamment du crédit *Bibliothèque et Archives*, le Conseil Municipal vote chaque année une allocation spéciale de 1,200 francs pour l'entretien et l'accroissement des collections de tissus qui forment une annexe de la Bibliothèque publique et dont j'aurai l'honneur de vous entretenir plus loin. Quant aux collections de médailles et monnaies, qui par leur nature constituent aussi une

annexe de la Bibliothèque, elles sont l'objet de peu ou point de dépenses. Cette partie, par laquelle je terminerai ce rapport, s'alimente presque exclusivement des dons des particuliers.

§ III.

Personnel et service de la Bibliothèque.

Je m'arrêterai peu au personnel de la Bibliothèque puisqu'il se compose pour ainsi dire du seul Bibliothécaire et qu'on ne parle pas bien de soi-même. Je dois dire cependant que depuis le mois de septembre 1875, un traitement de 600 francs est accordé à l'un de mes enfants et que je suis beaucoup aidé de ce côté, non-seulement pour le service de la Bibliothèque et des Archives, mais surtout pour la confection des carnets d'échantillons et pour l'organisation des musées qui prennent une telle extension que je n'y pourrais suffire si je n'avais l'aide de toute ma famille. Quant au garde établi depuis 1874, son rôle se borne uniquement à la police de la salle de lecture et des musées.

La première commission administrative de la Bibliothèque publique de Roubaix avait été instituée

par arrêté municipal du 5 juin 1861. Après avoir fonctionné longtemps régulièrement cette commission s'est trouvée désorganisée par la mort de trois de ses membres sur cinq. Elle a été remplacée le 24 mai 1872 par une commission nommée par le Conseil municipal et qui ne s'est réunie qu'une fois.

Mais suivant l'ordonnance du 22 février 1839, l'institution des Comités d'inspection des Bibliothèques et d'achat de livres appartient à M. le Ministre de l'Instruction publique qui nomme d'après les propositions du Préfet. En revendiquant formellement cette prérogative par sa circulaire du mois de juin 1874, M. le Ministre invitait M. le Préfet à lui désigner, comme membres du Comité soit d'anciens élèves de l'École des Chartes (il ne s'en trouve pas à Roubaix) soit des membres de l'Université ou des Sociétés savantes.

Il y avait et il y a encore à Roubaix une Société de ce genre qui est la Société d'Émulation instituée pour l'étude et le développement des progrès des Sciences, des Lettres, des Arts et de l'Industrie. Il n'y manquait pas de personnes, devant présenter à M. le Ministre comme à l'Administration municipale les garanties les plus sérieuses. Huit membres proposés par M. le Préfet furent nommés au mois d'août 1874. Depuis, l'arrêté ministériel du 26 juin 1876 a comblé les vides regrettables que la mort

avait faites dans les rangs du Comité, (1) lequel se compose aujourd'hui de

MM. Ferrier (Édouard), juge au Tribunal de Commerce, président ;
Scrépel-Chrétien (Louis), juge au Tribunal de Commerce ;
Faidherbe (Alexandre), officier de l'Instruction publique ;
Vassart (l'abbé Henri), professeur des Cours publics de Physique, de Chimie et de Teintures ;
Vernier (Achille), ancien président du Tribunal de Commerce, numismate ;
Ernoult (François), industriel, adjoint au Maire de Roubaix ;
Bulteau-Lenglet (Alexandre), actuellement Maire de Roubaix ;
Dubar-Ferrier (Henri), industriel.

M. le Ministre insistant pour que les Comités d'inspection se réunissent à des époques régulières et rédigent les procès-verbaux de leurs séances en vue du rapport annuel, vous venez de prendre une décision en ce sens en arrêtant que vos réunions auraient lieu régulièrement tous les trois mois et que vos opérations seraient par moi consignées dans les procès-verbaux trimestriels.

(1) Le Comité a perdu successivement MM. Louis Legrand-Wibaux, Brun-Lavainne et Henri Toulemonde-Nollet.

§ IV.

Collections.

La Bibliothèque publique possède 33 manuscrits dont quelques-uns, du XV^e^ siècle et d'une richesse remarquable, proviennent de l'ancien hôpital Sainte-Élisabeth qui les tenait de la fondatrice, noble dame Isabeau de Roubaix, veuve de Jacques de Luxembourg. J'ai donné du texte et des miniatures de trois de ces manuscrits une description détaillée dans l'*Histoire des Établissements religieux et charitables de Roubaix*, (page 278 et suivantes). Huit autres manuscrits traitant de l'Histoire de notre contrée, parmi lesquels la *Flandre Gallicane* de Jacques Le Groux, les *Mémoires* de Wayembourg dont Buzelin a fait un ample usage, les *Mémoires originaux pour servir à l'Histoire de la Ville et Châtellenie de Lille*, ne sont pas sans intérêt ni sans valeur.

Nos 33 manuscrits viennent d'être numérotés et foliotés conformément à la lettre ministérielle du

30 décembre et à la note de M. Léopold Delisle, administrateur-général de la Bibliothèque nationale.

Le nombre des volumes imprimés est de 7,145 dont 1,357 non reliés. Dans ce nombre ne sont pas comptés les doubles qui s'élèvent à plus de cent volumes et dont le Comité pourra à l'occasion disposer sans trouble pour l'état numérique et réel des collections, constaté à la date du 15 novembre 1877.

Les statistiques précédentes portaient à 8,400 le nombre des volumes imprimés parce qu'on avait coutume depuis longtemps d'y comprendre la Bibliothèque de l'ancienne Chambre consultative ou Chambre de Commerce actuelle; bibliothèque confiée à ma garde et qui est mise, par le fait, à la disposition du public. Je dégage désormais la Bibliothèque communale du fonds de la Chambre de Commerce, celle-ci ayant son existence propre et pouvant d'un moment à l'autre prendre des dispositions particulières pour ses livres.

Le nombre des volumes acquis ou reçus en dons pendant les deux dernières années s'élève à 333. Sur ce nombre 164 volumes sont inscrits au registre des dons où les particuliers figurent pour 132 volumes. Comme les années précédentes les Sociétés savantes de Lille, Douai, Valenciennes, Cambrai,

Roubaix, Arras, Saint-Quentin, Rouen, etc., nous ont envoyé leurs mémoires; les villes de Lille, Douai, Bourbourg leurs publications, soit ensemble 22 volumes. Mais le Gouvernement nous néglige un peu dans la distribution de ses dons; de ce côté, nous n'avons reçu que 10 volumes depuis le 20 janvier 1874, c'est-à-dire depuis bientôt quatre ans. Total égal 164 volumes.

On peut noter parmi les dernières acquisitions les plus importantes :

Les *Recherches sur la combustion de la houille;* — la *Théorie mécanique de la chaleur* par Zeuner; — le *Traité de chimie* de Pelouze et Fremy; — le *Cours d'analyses* de Sturm; — le *Traité d'algèbre* de Bertrand et Garcet; — le *Calcul différentiel et intégral* de Bertrand; — la *Géologie appliquée* de Burat; — l'*Encyclopédie d'histoire naturelle* du docteur Chenu; — le *Dictionnaire de médecine* de Littré et Robin; — le *Traité de perspective* de F. Bossuet; — le bel ouvrage de M. Chevreul sur *les Couleurs;* — l'*Histoire des peintres de toutes les écoles* de Charles Blanc; — le *Manuel de peintures;* — l'*Histoire* et le *Répertoire de l'enseignement populaire en Belgique* par L. Lebon; — l'*Histoire universelle* de Cantu; — le *Recueil des Historiens des Gaules* (réimpression).

Puis les publications périodiques, telles que la

Jurisprudence de Dalloz ; — le *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse ;* — les *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences ;* — la *Grande publication industrielle* d'Armengaud ; — le *Jacquart ;* — le *Moniteur des fils et tissus ;* — le *Journal de teintures ;* — le *Bulletin de la Société chimique de Paris ;* — l'*Encyclopédie des Sciences, des Lettres et des Arts ;* — l'*Année scientifique* de Figuier ; — l'*Année géographique* de Vivien de Saint-Martin ; — le *Contemporain ;* — la *Revue des questions historiques,* etc., etc.

Toutes ces acquisitions sans exceptions ont été faites à la suite de demandes formulées soit par les lecteurs habitués, soit par les professeurs et les élèves des cours municipaux. Elles peuvent déjà par elles-mêmes donner une idée sinon de la composition et des préférences les plus marquées du public qui fréquente la Bibliothèque, du moins de la nature des études auxquelles se livre la partie sérieuse de ce public.

§ V.

Catalogues; Estampillage.

Les livres sont catalogués, estampillés et incorporés dans les collections au fur et à mesure de leur entrée. Cette règle ne souffre point et n'a jamais souffert d'exception.

L'estampillage se fait au moyen d'un timbre humide appliqué à quatre ou cinq endroits du livre et sur certaines gravures qui pourraient exciter la cupidité ou l'instinct destructeur de malhonnêtes gens. Bien que cette mesure ne soit pas toujours efficace, elle retient néanmoins la main et je l'étendrai à toutes les gravures hors texte aussi bien pour les livres qui sont déjà sur nos rayons que pour les acquisitions nouvelles, en ayant soin qu'un coin du cachet atteigne le dessin. La plus active surveillance ne réussit pas toujours à prévenir les vols et les désastres, mais, en général, je n'y laisse

exposés que les ouvrages qu'on peut facilement remplacer.

Le Catalogue, commencé dès mon entrée en fonctions, s'est maintenu constamment à jour. Aux cinq divisions généralement adoptées : Théologie, — Jurisprudence, — Sciences et Arts, — Belles-Lettres, — Histoire, j'ai ajouté deux divisions qui me semblaient commandées par la logique. En effet, les ouvrages qui embrassent l'ensemble des connaissances humaines, c'est-à-dire *toutes* les divisions du Catalogue, ne me paraissent pas pouvoir être rangés dans aucune d'elles en particulier ; à l'exemple du Père Pourcelet (1), je les réunis en tête sous la rubrique Pantographie. De même les œuvres et recueils divers mélangés qui associent l'Histoire, les Belles-Lettres, les Sciences et les Arts, c'est-à-dire *plusieurs* classes du Catalogue, ne peuvent logiquement se ranger dans l'une d'elles en particulier ; je les réunis dans une dernière division, *Polygraphie*.

Nos 2,158 ouvrages ou nos 7,145 volumes se répartissent comme suit dans les sept classes du Catalogue :

---

(1) Le Guide du Bibliothécaire dans les Collèges et les Communautés. *Paris*, 1856.

Pantographie . .	34 ouvrages,	202 volumes.
Théologie. . . .	102 »	311 »
Jurisprudence . .	189 »	838 »
Sciences et Arts .	589 »	1,371 »
Belles-Lettres . .	282 »	502 »
Histoire	894 »	2,936 »
Polygraphie . . .	68 »	985 »
Ensemble . .	2,158 ouvrages,	7,145 volumes.

Des cotes régulières et immuables sont attribuées à chaque division, subdivision et section, et inscrites sur les volumes qui se rangent sur les rayons à peu près dans le même ordre qu'au Catalogue, sans distinction de formats en-dessous de l'in-4° mais en réservant les travées du bas pour les in-folio.

Indépendamment du catalogue méthodique un catalogue alphabétique par noms d'auteurs est dressé simultanément sur cartes spéciales ; lequel catalogue comprend, aussi à leur ordre alphabétique, les ouvrages anonymes, le tout avec renvoi aux cotes inscrites sur les volumes. — Au chiffre où en est arrivée notre Bibliothèque, un catalogue alphabétique des livres va devenir nécessaire, et je ne tarderai pas à l'entreprendre.

Les manuscrits n'ont pas de catalogue spécial et sont inscrits parmi les imprimés, dans les différentes divisions auxquelles ils appartiennent par les ma-

tières qu'ils traitent. Ils portent toutefois, outre la cote du catalogue méthodique, un nouveau numéro conformément aux récentes prescriptions ministérielles, et sont rangés suivant cet ordre numérique dans une armoire particulière et dans une réserve destinée aux plus précieux. Mais ce catalogue spécial peut toujours s'obtenir en détachant les cartes du catalogue des imprimés et en les disposant dans un ordre déterminé.

Les lecteurs consultent peu les catalogues, par la raison qu'ils ont toute facilité de choisir eux-mêmes sur les rayons de la salle de lecture les livres qui les intéressent, et par cette autre raison que les travailleurs s'en rapportent généralement au bibliothécaire du soin de diriger leurs recherches, leurs études ou même leurs lectures, en se bornant à lui en indiquer l'objet. Ce sont ces personnes studieuses qui m'intéressent le plus ; aussi je me suis toujours fait un devoir et un véritable plaisir de me mettre sans réserve à leur disposition. Là est ma grande part donnée au développement de l'instruction publique à Roubaix.

§ VI.

Fréquentation de la Bibliothèque.

La Bibliothèque publique de Roubaix est ouverte tous les jours excepté le vendredi; savoir : pendant la semaine de neuf heures à midi, de trois heures à six et de sept à dix heures du soir; les dimanches et jours de fête de onze heures à une heure. Un jour est forcément laissé au personnel de la Bibliothèque pour travailler aux Archives et aux Musées; j'ai choisi le vendredi pour pouvoir assister aux séances de la Société des Sciences de Lille, qui ont lieu ce jour-là, à sept heures et demie du soir.

Le nombre des lecteurs qui fréquentent la Bibliothèque dépasse 8,000 par an. En considérant qu'elle est ouverte 310 jours c'est une moyenne de 26 par jour, 30 l'hiver, 22 l'été. En ce compris, bien entendu, les lecteurs aux séances du soir qui se prolongent en toutes saisons jusqu'à dix heures et qui

sont assiduement suivies par au moins 12 personnes, 18 l'hiver, 6 l'été ; mais en ce non compris les visiteurs qui journellement viennent explorer les carnets d'échantillons de tissus. J'écarte momentanément ces derniers qui sont attirés par un intérêt tout spécial.

Le nombre des visiteurs est toujours de beaucoup plus élevé les dimanches et les jours de fête. Durant les deux heures de séance la salle de lecture est littéralement pleine et les tables deviennent parfois insuffisantes. Cette recrudescence est fournie par les élèves des écoles, par les employés et les ouvriers qui ne peuvent fréquenter la Bibliothèque pendant la semaine et par les curieux qu'amène le voisinage du Musée qui est ouvert au public le dimanche. Mais en général, ce public dominical, quelque peu turbulent, ne travaille pas, lit à peine et ne fait pour ainsi dire que feuilleter les livres à gravures. Il y a cependant des exceptions peu nombreuses, mais réelles ; il y a aussi la partie industrielle de ce public, contre-maîtres de fabrique et ouvriers d'échantillons, qui mérite tout intérêt puisqu'elle n'a que ces deux heures du dimanche pour compulser nos carnets de tissus qu'on ne peut consulter utilement le soir à cause des nuances.

Je m'exposerais certainement à laisser une idée fausse de la nature et de l'importance des services

que rend la Bibliothèque publique de Roubaix, si je ne distinguais en deux catégories les lecteurs qui la fréquentent quotidiennement. Les uns, et ce ne sont pas les moins nombreux, n'ont qu'un but : l'amusement; qu'un intérêt : un agréable passe temps. Les autres sont ceux que pousse le désir de savoir, ceux qui se livrent à des études sérieuses et soutenues et ceux qu'amènent les besoins accidentels de leur profession ou de leurs affaires. Il en est ainsi à peu près partout bien que dans des proportions différentes. Ici la première catégorie est toujours en majorité; toutefois il s'opère dans ses goûts et ses habitudes une transformation qui, pour être lente, est cependant appréciable et à laquelle j'aide de mon mieux. Cette transformation, dont les acquisitions nouvelles indiquent la portée, a pour résultat d'abaisser insensiblement la moyenne des livres communiqués, c'est-à-dire que le lecteur de cette catégorie tend à arrêter son attention sur des lectures sérieuses et instructives qui l'occupent plus longtemps plutôt que de continuer à la disperser, sans grand profit, sur des livres d'amusement plus rapidement parcourus.

§ VII.

Communications et prêts.

Il serait difficile d'évaluer exactement le nombre des volumes communiqués sur place, car, dans la salle de lecture, où sont représentées toutes les sections bibliographiqnes, les livres sont, comme je l'ai déjà dit, librement mis à la disposition de tout venant, sans qu'il soit besoin d'en faire la demande au bibliothécaire; mais j'estime que la moyenne dépasse deux volumes par lecteur, ce qui porterait à plus de 16,000 le nombre annuel des communications.

Il n'y a pas de service régulièrement organisé pour le prêt des livres au dehors. Un tel service, étendu à tout le public, ne serait pas d'ailleurs possible en l'état où se trouve le personnel de la bibliothèque; je ne le crois pas utile. Néanmoins le prêt au dehors est pratiqué non-seulement à l'égard des membres du corps enseignant, de la société d'Émulation de Roubaix et du cercle

Ozanam, mais encore à l'égard des travailleurs qui peuvent bien trouver chez eux quelques instants à consacrer à l'étude, mais à qui les exigences de leur position ne permettent pas d'assister comme ils le voudraient aux séances de la bibliothèque. Sous ce rapport les plus grandes facilités, compatibles avec le service, ont été données de tout temps aux personnes studieuses et aux professeurs, même avant la circulaire ministérielle du 19 mars 1873 qui en exprimait le désir. Je n'ai même pas cru devoir entourer le prêt, dont on n'abuse pas d'ailleurs, de formalités qui en eussent gêné l'exercice, ni exiger de l'emprunteur d'autre garantie que son honorabilité. Au moindre inconvénient, je m'en rapporterai, sur cette question délicate, à la décision du comité.

On peut déterminer au moins très-approximativement dans quelles proportions chacun des genres d'ouvrage est lu sur place ou demandé en prêt. Sur cent volumes communiqués :

8	appartiennent	à la Pantographie
2	»	à la Théologie
5	»	à la Jurisprudence
28	»	aux Sciences et Arts
14	»	aux Belles-Lettres
17	»	à l'Histoire
26	»	à la Polygraphie.
100		

Dans une ville si occupée que la nôtre, il n'est pas étonnant que les dictionnaires encyclopédiques ou recueils embrassant l'ensemble des connaissances humaines, dont j'ai formé la division ***Pantographie***, soient très-souvent consultés. Ils fournissent promptement et facilement à l'intéressé des renseignements précis sur une question ou sur un fait qui l'occupe dans l'instant; ils lui tiennent lieu d'ouvrages spéciaux qu'il n'a pas le temps de compulser et lui épargnent de longues études auxquelles il ne pourrait se livrer. Ces recueils les plus consultés sont par ordre de fréquence le ***Dictionnaire de la conversation***, l'***Encyclopédie du XIX^e^ siècle***, l'***Encyclopédie catholique***. On demande souvent ***Bouillet***, mais il m'a été possible jusqu'à présent d'y suppléer à l'aide des ouvrages que nous possédons; néanmoins, je le comprendrai dans mes prochaines propositions d'acquisitions.

Les livres de Théologie sont peu demandés. Sur place ce sont surtout les ouvrages de polémique. On lit aussi de la Théologie dans les œuvres complètes de Bossuet, de Fénélon, de Fléchier, de De Maistre *(Du Pape)*, de Chateaubriand *(Génie du Christianisme)* et bien que ces œuvres appartiennent à la Polygraphie par la diversité des matières qu'elles réunissent, j'ai cru devoir attribuer à la moyenne de l'ordre théologique une partie des communications dont elles sont l'objet. — En prêt, ce sont le plus souvent quelque volume de la

Patrologie de Migne, des *Chefs-d'œuvres des Pères de l'Église* (traduction française en regard du texte), et de la Bible de Carrières avec les commentaires de Menochius.

Dans la Jurisprudence, c'est le *Dalloz* qui est de beaucoup le plus demandé sur place et en prêt; puis le *Bulletin des lois*, *les Codes*; quelquefois comme lecture les *Causes célèbres*.

Dans les Sciences et Arts il est un ouvrage qui est toujours en mains, c'est l'*Histoire des peintres de toutes les écoles* de Charles Blanc, feuilleté surtout pour les gravures. Après cette collection que j'eusse pu placer dans l'*Histoire* ou plus précisément dans les *Biographies d'Artistes*, les livres de sciences proprement dites et d'arts mécaniques sont ceux qui fournissent le plus aux études sérieuses depuis qu'on a multiplié les cours publics. Dans cet ordre, les ouvrages les plus consultés sur place et les plus fréquemment demandés en prêt sont entre beaucoup d'autres qu'il serait trop long d'énumérer : le *Traité de la fabrication des tissus* de Falcot, le *Cours de tissage* de Gand, et les manuels Roret traitant de cette matière, le *Traité du travail des laines* et les autres ouvrages d'Alcan, les *Traités de filature* d'Harel-George et autres, les ouvrages et journaux qui traitent de la *Teinture*, les ouvrages sur les

Couleurs de Chevreul, les ouvrages de *Chimie* de Payen, de Girardin, de Pelouze et Fremy, les *Traités de physique* de Peclet et de Pouillet, le *Dictionnaire des Arts et Manufactures* de Laboulaye, la collection du *Manuel de peintures*, la *Grammaire de l'Ornement*, le *Cours de dessin* d'Etex, le *Traité de perspective* de Bossuet, le *Dessin industriel* d'Armengaud, l'*Art de bâtir* de Rondelet et l'*Architecture privée* de Dailly, les *Leçons de mécanique* de Delaunay et le *Guide de l'ouvrier mécanicien* d'Ortolan, l'*Algèbre* de Bertrand et de Gentil.

On lit beaucoup les ouvrages de Figuier et principalement les *Merveilles de la Science*, les *Merveilles de l'Industrie*, l'*Année scientifique*, et aussi les *Grandes usines* de Turgan, un peu d'*Histoire naturelle*. On consulte journellement le *Recueil des Brevets d'invention*, collection qui appartient à la Chambre de Commerce.

Je note en passant, non sans satisfaction, que la Commission des Écoles académiques réunit selon ses ressources les éléments d'une bibliothèque spéciale, confiée provisoirement à ma garde et dont les ouvrages d'une grande valeur et choisis avec intelligence sont appelés à rendre bien des services aux professeurs des cours publics.

Dans les Belles-Lettres ce sont les romans qui sont de beaucoup les plus recherchés. On lit un peu

de poésie, de théâtre, les œuvres traduites de Virgile, Ovide et Homère ; puis viennent les Cours de Langues anglaise et italienne et leurs dictionnaires. En prêt, on demande les Cours de littérature, les œuvres de Racine et de Corneille, Shakespeare, Milton, Cicéron.

En Histoire les livres les plus consultés sont : la *Biographie universelle* de Michaux, le *Dictionnaire de géographie* de Bescherelle, la *Géographie* de Dussieux, celle de Balbi et les atlas; la *Bibliographie catholique*, le *Manuel du Libraire*, de Brunet, le *Catalogue de la librairie* de O. Lorenz, le *Dictionnaire des Contemporains* de Vapereau, et les ouvrages de numismatique. — Les plus demandés, j'allais dire les plus feuilletés, sont les ouvrages à gravure : la *Galerie française ou Collection de portraits*, le *Plutarque français* de Mennechet, les *Fastes de la Nation française* de Ternisien d'Haudricourt, la *France militaire* de Hugo, les *Villes de France* de Guilbert, la réimpression du *Moniteur*. — Comme lecture suivie : l'histoire locale, l'*Histoire de Flandre* de Kervyn de Lettenhove, l'*Histoire de France* de Laurentie, la *Révolution*, le *Consulat et l'Empire* de Thiers, *Napoléon et la Grande-Armée* de Ségur, la *Restauration* de Nettement, le *Voyage autour du Monde*, les *Voyageurs anciens et modernes* de Charton. — On a demandé peu de livres d'Histoire en prêt cette année.

La Polygraphie qui comprend les publications périodiques illustrées où sont associés l'Histoire et les Voyages, les Romans, les Contes et Nouvelles, la Poésie et le Théâtre, la Philosophie et la Morale, les Sciences et les Arts, fournit beaucoup à la consommation de la première catégorie que j'ai distinguée plus haut de celle des travailleurs. On prend sur les rayons par ordre de fréquence : l'*Ouvrier*, la *Semaine des Familles*, le *Magasin catholique*, le *Foyer des Familles*, le *Magasin pittoresque*, le *Musée des Familles*. Feuilletées sans relâche, ces collections se détériorent promptement et demandent de fréquentes réparations, quand toutefois elles sont encore possibles. — Dans cette division où se rangent surtout les Œuvres mélangées, les Collections d'auteurs et les Bibliothèques, on demande en prêt divers volumes des *Œuvres complètes* de De Maistre, d'Ozanam, de Montalembert, de Lamartine, de la *Bibliothèque grecque*, de la *Collection des auteurs latins* de Nisard.

Tel est, Messieurs, l'état présent de la Bibliothèque de Roubaix et tels sont les goûts du public qui la fréquente ; état et goûts que j'ai tenu à vous montrer sous toutes leurs phases. Il me reste à vous entretenir des deux annexes de la Bibliothèque qui appellent aussi, bien qu'à des titres différents, tout l'intérêt de l'Administration et du Comité.

§ VIII.

Collections d'Échantillons de Tissus.

Ces collections commencées dès mon entrée en fonctions, en 1857, se partagent en quatre séries qui ensemble comprennent 92 carnets volumineux ainsi répartis :

Première série : 14 carnets où sont placés par ordre chronologique les échantillons de tissus déposés, depuis 1835, aux Archives du Conseil des Prud'hommes, par les fabricants de Roubaix pour se réserver la propriété exclusive des dessins de leur invention. Cette représentation spéciale et intéressante des productions du génie roubaisien est, sans contredit, le monument le plus précieux de l'histoire manufacturière de la ville ; elle donne la mesure de ce que peut la force d'initiative d'une laborieuse cité, et c'est un point de comparaison pour constater chaque jour ses progrès. Mais, indépendamment de ces enseignements qui ont bien leur prix, cette série

d'échantillons offre un caractère d'utilité immédiate en fournissant des éléments de travail et de recherches, et déjà plus d'un article de vogue est sorti de l'exploration de ces volumineux carnets. Eh bien, cette collection si précieuse, si intéressante, si utile, est menacée d'une fin malheureuse. Un projet de loi générale relative aux dessins et modèles de fabrique dispose que les dépôts auront lieu aux Greffes des Tribunaux de Commerce où, même après l'expiration du délai fixé, resteront enfouis et perdus pour l'instruction des industriels les spécimens que la loi actuelle attribue aux Conservatoires des Arts et Métiers des villes qui les produisent. On ne saurait croire combien cette menace m'a troublé.

Deuxième série : Échantillons de tissus de la fabrique de Roubaix de toute nature, de tout âge et de toute provenance. Cette série non moins intéressante et plus utile peut-être que la précédente, n'est plus, comme l'an passé, à l'état de matériaux à classer; nous en avons entrepris le classement, et quatre carnets contenant ensemble plus de 8,000 spécimens de la période remarquable de 1838-1840, peuvent dès aujourd'hui être mis à la disposition du public. Des notes en regard de chacun des échantillons donnent le nom du fabricant, la date, le genre et le prix du tissu. Ces carnets, dont les éléments proviennent des références de l'ancienne maison Delannoy et Hertogh, sont d'un intérêt tel qu'on s'en détache difficilement.

Troisième série : Échantillons de tissus nouveautés pour robes, rubans, pantalons et gilets, provenant des diverses fabriques de France et que la Bibliothèque se procure par abonnement. Cette collection, qui nous est fournie depuis 1858 par la maison Hoffmann et Herzog, aujourd'hui Camille Claude, est de beaucoup la plus importante et compte actuellement 71 carnets visités à toute heure. Je ne m'arrêterai pas à démontrer son utilité, elle est évidente et pour ainsi dire palpable.

Quatrième série : Échantillons de tissus étrangers : Cochinchinois, Anglais, Belges, Allemands, etc. Cette série, la plus récente de nos entreprises, ne compte encore que trois carnets dont le dernier réunit les spécimens des tissus anglais et belges que la Chambre consultative s'était procurés en 1860, à l'époque des Traités de Commerce, pour montrer aux fabricants de Roubaix la gravité de la situation qui leur était faite et quelle lutte ils allaient avoir à soutenir.

Cet ensemble important de matériaux faciles à consulter et que plus d'une ville manufacturière nous envie, concoure certainement pour sa part aux succès de la fabrication locale et ne peut manquer de devenir également un utile adjuvant pour l'enseignement professionnel qu'on s'efforce de créer à Roubaix. Aussi cette partie de mon service qui intéresse la vie industrielle du pays est-elle l'objet de mes soins particuliers.

§ IX.

Collections de Monnaies, Médailles et Sceaux.

Commencées dès les premiers jours de mon installation à la Bibliothèque, ces collections forment actuellement des suites très-importantes comprenant ensemble plus de 4,000 pièces classées sous les divisions suivantes qui comportent elles-mêmes de nombreuses subdivisions :

A. Monnaies romaines	99	pièces.
B. Monnaies royales françaises, par règnes. .	230	—
C. Monnaies féodales françaises, par fiefs . . .	79	—
D. Monnaies étrangères, par nations	1,046	—
E. Médailles et jetons français, par règnes. .	1,324	—
F. Jetons français des administrations, juridictions, institutions diverses et personnages antérieurs à la Révolution de 1789.	358	—
G. Médailles, jetons et méreaux des provinces et villes de France	627	—
H. Médailles, jetons et méreaux étrangers par nations, provinces et villes	150	—
I. Personnages illustres de toutes nations . .	12	—
K. Médailles, jetons et méreaux non reconnus.	11	—
L. Sceaux	117	—
Ensemble.	4,053	pièces.

Ces diverses suites numismatiques sont l'objet de dons très-fréquents sinon toujours importants. Ne pouvant nommer tous les donateurs qui en ont formé le premier fonds et les ont accrues successivement, je citerai cependant comme principaux fondateurs : d'abord M. Alexandre Piat dont le concours sympathique et surtout efficace a rendu ma tâche facile dans cette création ; M. Paul Watine qui nous a fait et ne cesse de nous faire des dons nombreux; puis MM. Alexandre Faidherbe, Louis Lemesre, Félix Prouvost, Tacquet, Adolphe Delescluse, Charles Verly, de Lille, Jean-Baptiste Delbar et Aimé Delfosse fils.

Le Catalogue des collections numismatiques, commencé, comme celui des livres, à l'arrivée des premières pièces, est de même tenu constamment à jour. — Certaines parties de ce catalogue, notamment en ce qui concerne la série des jetons français, ne sont pas dépourvues d'intérêt. Dans la description des pièces de cette importante série, on peut suivre, par exemple, toute l'Histoire du règne de Louis XIV depuis l'avènement de ce prince jusqu'à sa mort. Cette histoire est faite dans le catalogue même et je la publierai un jour si Dieu le permet, sous ce titre : ***Histoire de Louis XIV par les jetons du Musée de Roubaix.***

Je termine enfin, Messieurs, ce rapport trop long, mais dont les développements m'ont paru néces-

saires pour vous mettre pleinement à même d'apprécier et de faire apprécier par M. le Ministre ce que la Municipalité, la Commission et moi nous avons fait et ce qui peut nous rester à faire pour répondre à la légitime attente du public.

Veuillez agréer, Messieurs, l'expression de mon respectueux dévouement.

Le Bibliothécaire,

THre LEURIDAN.

LE TRAIT D'UNION

Voilà un titre qui vous fera sourire et qui pourtant nous plaît singulièrement. Est-ce caprice de notre part ? Peut-être ; mais n'en êtes-vous pas un peu les complices ? Nous sommes convaincu que, comme nous, vous voudriez mettre partout des traits d'union, dans la politique, dans la société, dans la famille, entre les peuples comme entre les individus. Oui, nous aimons les traits d'union, et c'est pourquoi nous voudrions.... les épargner dans notre orthographe.

Quelle contradiction ! direz-vous. Ne vous hâtez pas trop de nous condamner ; car si nous vous prouvons qu'il est généralement aussi inutile de joindre les mots par des traits d'union, qu'il est nécessaire de les multiplier entre les individus et les Etats, la contradiction disparaîtra, n'est-il pas vrai ?

Messieurs de l'Académie pensent d'ailleurs un peu comme nous sur ce sujet, nous le disons modestement; et la preuve, c'est que dans l'avant-dernière édition de leur dictionnaire, ils ont eu le courage de supprimer une vingtaine de traits d'union, entre autres dans les mots *longtemps*, *chèvrefeuille*, *pourboire*, *portecrayon*, et que, dans l'édition de 1877, ils en ont supprimé deux ! ! ! Oui, Messieurs, vous apprendrez avec plaisir qu'on écrit maintenant sans trait d'union, *non seulement* et *très beau* (1).

C'est M. Legouvé qui doit être coupable de cette réforme, si nous en jugeons par son excellent livre *Nos Filles et nos Fils*, à moins toutefois qu'il n'ait imité ces financiers qui exploitent, à leur profit, quelque importante nouvelle, leur arrivant plus tôt qu'à leurs confrères.

Cette excessive réserve de la docte assemblée nous laisse toute latitude pour étudier cette bien modeste question du trait d'union. Nous disons modeste et elle l'est en effet; bien qu'il ne soit pas indifférent d'employer son temps à acquérir des connaissances utiles, ou de le perdre à la poursuite de connaissances grammaticales sans portée aucune. La vie est courte; plus court encore est le temps consacré à l'étude. Et si le faisceau des connaissances humaines grossit chaque jour, nous ne

(1) Il faut y joindre : *contremaître*, *contremarche*, *contremarque*, *contrepoids*, *contreseing*, *outrepasser*, *courtepointe*, et quelques autres.

voyons pas que la capacité de notre cerveau se développe en proportion. Il serait donc sage, nous dirions volontiers patriotique, d'élaguer de notre orthographe, tout ce qui fait perdre un temps précieux.

Pourquoi donc, à côté des congrès de tous genres, n'y aurait-il pas, tous les cinq ans, un congrès de grammairiens, de professeurs de belles-lettres, d'écrivains, qui s'imposeraient la tâche d'étudier les réformes possibles dans notre orthographe, et dont l'avis aurait nécessairement quelque poids auprès de MM. les Académiciens ? L'étude de l'inutile nous tue dans toutes les branches des connaissances humaines.

Jugez-en plutôt, par le trait d'union.

1° Le verbe se joint, par un trait d'union, au pronom personnel, sujet ou complément, qui le suit : *donnez-nous-en*, où *vas-tu* ? Est-ce que la phrase y gagne en clarté. Et ne serait-il pas aussi rationnel d'écrire : *je-te-vois* ? (1)

(1) Il est à remarquer que le trait d'union ne fut employé d'abord que pour joindre au verbe le pronom personnel *sujet*, placé après. — Ce ne fut que plus tard qu'on l'employa entre le verbe et le pronom personnel, complément direct ou indirect; ainsi l'on trouve : *Ralés vos en*, Borguignon, (XII[e] siècle. Aimeri de Narbonne).

Pardonnez moi, sire, id.

Allons y moi (Amis et Amiles). XIV[e] siècle.

Menez moi, prenez le idem. tandis que les mêmes éditions donnent :

Ah ! j'entends une grande objection. Si vous supprimez le trait d'union dans : *venez-vous prendre des nouvelles* ? par exemple, on croira que *vous* se rapporte à *prendre*, comme dans : *venez nous prendre à cinq heures*. Mais pour mettre le trait d'union convenablement, l'on doit commencer, ce semble, par déterminer à quel verbe se rapporte le pronom ; donc la difficulté est la même dans les deux cas, si difficulté il y a.

2° Le *t* euphonique se place entre deux traits d'union dans certains cas. A quoi bon ? Ne pourrait-on l'isoler? serait-ce plus étrange que la suppression du trait d'union dans *cet* pour *ce-t*, dans *vas-y* pour *va-s-y* ? Ne l'a-t-on pas remplacé par une apostrophe dans *l'on* pour l-on, dans *grand'mère* pour grande-mère ? (1)

3° *même* se joint par un trait d'union au pronom personnel qui le précède : *nous-mêmes*, *moi-même* ;

---

viverai-je sous li? Que dirai-je? — Et pourquoi me fuis-tu; (Garin de Montglane). XIII[e] siècle.

Mais par quelle bizarrerie le pronom personnel employé comme attribut n'a-t-il pas les honneurs du trait d'union? *Est-ce moi? Est-ce vous?* L'attribut est cependant essentiel dans une proposition, tandis que le complément ne l'est point.

La belle logique, vraiment!

(1) Aux XII[e] et XIII[e] siècles, on écrivait; *semble il* (Amis et Amiles;) *qu'i a il?* (*Prise d'Orange*); ce n'est qu'au XIV[e] que l'on commence à y rencontrer le trait d'union.

mais si le pronom est démonstratif, plus de trait d'union : *ceux mêmes*, *cela même* : pourquoi cette différence ?

4° *Ci* et *là* se joignent aussi par le trait d'union aux mots qui les précèdent ou qui les suivent : *ci-gît*, *ci-devant*, *par-ci*, *là-haut*, *jusque-là*, *cet homme-là*. L'utilité s'il vous plaît ? On écrit bien *là dedans*, et *que dites-vous là* ? Et puis pourquoi donc écrire *cela* et *ceux-là* ; *ceci* et *celui-ci* ; Littré écrit même *qu'est ceci* ? et *qu'est-ce-ci* ? Et il a raison.

5° *Dedans* et *dehors* rejettent le trait d'union que réclament *dessus* et *dessous* : *ci-dessus*, *là-dessous*, *par-dessous*, *au-dessus* ; mais gardez-vous cependant d'en mettre dans *en dessus*, *de dessous* !

6° Qui de vous me dira pourquoi l'on écrivait *tout-à-fait* (1) et *tout à coup* ? Et pourquoi, quand on écrivait *non-seulement*, avec un trait d'union, le refusait-on à *mais encore* ?

7° Et pourquoi aussi écrire *quelques-uns* et *les uns*, *quelques autres* ?

8° Il nous semble que le trait d'union ne devrait être employé que pour éviter les équivoques. Nous comprenons qu'on écrive *œil-de-bœuf* (lucarne ronde), *œil-de-serpent*, *œil-de-chat* ; mais pourquoi écrire *œil de perdrix* ? (Littré).

(1) Aujourd'hui sans trait d'union.

9° Littré écrit sans trait d'union : *hôtel de ville*, *pomme de terre*, *char à bancs*, *pied bot*, *porte cochère* ; pourquoi en mettre dans *arc en ciel* (1), dans *croc en jambe*, *gros-bec*, *chauve-souris* ?

10° Pourquoi écrire *bon-chrétien* (poire) et *bonhomme*, *bonjour*, *bonsoir* ; *bien-être*, *bienfait* ; *portecrayon* et *porte-plume* ; *contrefaire et contrebattre ?*

11° Que faire ? nous dira-t-on : Réunir en un seul mot tous les noms composés quand il n'y aurait point de contraction, et écrire : *contrecoup*, *portecroix*, *grandpère*, *bainmarie* ; supprimer le trait d'union purement et simplement dans les autres : ne conserver le trait d'union que pour éviter l'équivoque, comme dans *grand-duc* et quelques autres. (2)

---

(1) A ceux qui demandent, à tort d'ailleurs, la réunion des noms composés, on objecte qu'il faudrait écrire *arquenciel*, *croquenjambe*, mais on écrit bien *arquebuse*. Le *c* se change en *qu*, dans les dérivés, devant un *e* ou un *i*. Mais mieux vaudrait supprimer les traits d'union.

(2) Nous avons eu la curiosité de consulter, sur l'emploi du trait d'union, les œuvres de nos vieux auteurs ; et nous n'avons pas trouvé trace de cet emploi avant la seconde moitié du XIII[e] siècle.

Nous lisons dans Girard de Viane : *qu'avés vos, père ?* et *dites le moi* ; mais dans une copie remaniée d'Ogier le Danois, de la fin du XIII[e] siècle, nous voyons : *traiés-vus en arrière* ; — *Saint-Omer*, — et dans une autre du XIV[e] siècle : *Ne suy-je roi de France ?* Le trait d'union est donc une invention de la décadence, comme tous les signes et préceptes qui gênent l'expression de la pensée.

Mais c'est trop vous entretenir de cette minuscule question. Terminons donc en vous assurant que l'indulgence que vous avez montrée pour tant de riens que nous venons de vous débiter, consolidera le trait d'union qui existe entre vous et votre humble serviteur.

ALEXANDRE FAIDHERBE.

Roubaix, le 3 Juillet 1879.

SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DE ROUBAIX.

REVUE INDUSTRIELLE

AVANT-PROPOS

Dans un travail que nous avons eu l'honneur d'offrir, il y a quelques années, à la société d'Emulation (1), au nombre des moyens les plus propres à favoriser les développements de l'industrie, nous indiquions la vulgarisation des travaux des hommes éminents qui sont à la tête du mouvement scientifique et industriel. Sans parler de la noble satisfaction que l'on éprouve à suivre les efforts si persévérants des hommes de progrès dans cette voie des recherches, semée à chaque pas de difficultés, n'est-

(1) Aperçu sur la teinture.

il pas souverainement utile de connaître les questions qui sont à l'étude, les résultats auxquels on est arrivé, les obstacles contre lesquels on vient se heurter dans le domaine des applications, les procédés plus ou moins ingénieux qui semblent devoir promettre le succès? Et si cette connaissance n'entoure pas le front de l'industriel intelligent de l'auréole de l'inventeur, ne lui permet-elle pas bien souvent de s'approprier avec profit quelque chose des perfectionnements qui lui sont révélés?

C'est cette pensée qui dirigeait la Chambre syndicale de Roubaix lorsque, dans sa séance du 30 septembre 1870, elle chargeait son secrétaire-adjoint de publier dans le *Journal de Roubaix* les extraits des publications scientifiques et industrielles qui pourraient intéresser l'industrie de la cité.

C'est cette pensée qui portait l'année dernière un si grand nombre d'industriels et anciens élèves des grandes écoles (polytechnique, centrale, Châlons) à donner leur judicieuse adhésion et leurs précieux encouragements à un projet de *Revue industrielle du Nord.*

C'est cette pensée qui nous inspire aujourd'hui d'entreprendre, sous le patronage de la société d'Emulation, une petite *Revue industrielle.*

Nous ne pouvons avoir la prétention de ne parler à chacun que de choses qu'il ignore, mais nous

voudrions porter à la connaissance des nombreux champions de notre industrie, des progrès qui peut-être resteraient plus ou moins longtemps inconnus, bien persuadé que si la lumière jaillit du choc des idées, les plus heureux perfectionnements ont été souvent provoqués par des essais presque infructueux pour ceux qui les avait tentés.

A notre époque, sommeiller ou même fermer les yeux sur les grandes voies du progrès, c'est se laisser devancer. Roubaix ne peut marcher en arrière dans ce mouvement qui emporte les villes industrielles; son intelligente activité doit tendre à produire toujours *mieux* pour continuer à produire toujours *plus*. Avoir l'œil ouvert pour signaler ce qui se fait en pays étrangers, ce qui se fait près de nous, c'est dire ce qui peut se faire chez nous, c'est donner des idées, c'est en éveiller d'autres, c'est concourir au progrès, c'est répondre à cet ardent désir du bien qui a donné naissance à la Société d'Emulation. Telle est notre ambition en inaugurant cette série d'articles qui formeront notre petite revue industrielle.

I

ÉCLAIRAGE

1re PARTIE

ÉCLAIRAGE AU GAZ

I. APERÇU HISTORIQUE.

Il y a loin, bien loin de la pâle lueur de la lampe séculaire, tremblotant dans un petit coin, à cet éclat resplendissant de la lumière électrique, transformant un arsenal de machines ou une forêt d'échafaudages en une région illuminée d'éblouissantes clartés. La *lampe* antique est si mal combinée que son pouvoir éclairant est presque nul. Ce n'est qu'un vase métallique servant de réservoir à un corps gras et laissant passage par un bec saillant à une petite mèche de coton. La forme plus ou moins artistique du support ne fait disparaître aucun des graves inconvénients de ce mode d'éclairage.

Grande consommation du corps éclairant, abondance de fumée mêlée à des produits d'une odeur irritante, coloration rougeâtre de la flamme, tout ré-

clamait impérieusement une modification. Les Celtes, à ce que l'on prétend, trouvent les premiers l'usage de s'éclairer avec la graisse de leurs troupeaux et inventent la *chandelle*. D'abord *coulée* ou moulée, elle est ensuite fabriquée *à la baguette* et, quoique bien infecte et bien fumeuse, se substitue souvent au moyen-âge à la lampe antique, dans le palais du roi comme dans la chaumière du vilain. La *lanterne* fait bientôt sa première apparition. C'est une enveloppe métallique laissant passer par une ou plusieurs lames transparentes de corne la lumière d'une lampe ou plus souvent d'une petite chandelle. Quelques lanternes sont placées pendant la nuit sous une statuette de la Sainte-Vierge à la porte de certains couvents. C'est le premier pas dans la voie de l'éclairage public. Sous Louis XI, le prévôt commande aux Parisiens de mettre flambeaux ardents et lanternes aux carrefours des rues et aux fenêtres des maisons, mais il n'est pas obéi. Au XVII^e^ siècle encore, quand le soleil a emporté avec lui la lumière sous l'horizon, la capitale est plongée dans la plus complète obscurité, les détrousseurs sont les maîtres, et comme le dit L. Figuier, à qui nous empruntons quelques-uns de ces détails historiques, le guet se promenant de loin en loin, avec grand appareil de flambeaux, n'est bon qu'à avertir les voleurs d'avoir à disparaître pour un moment. Aussi les Parisiens accueillent-ils comme une innovation des plus heureuses la création, due à l'iniative de l'abbé Laudati, d'un service public pour assurer la sécurité des voyageurs attardés.

Cette première tentative des *porte-flambeaux* ou des *porte-lanternes*, amène deux ans après, en 1667, l'établissement d'un éclairage public de la capitale par des lanternes garnies de chandelles de suif, et placées à distance dans les différentes rues. Le service et l'entretien de ce premier éclairage public sont confiés aux bourgeois de chaque quartier, qui sont tenus d'allumer eux-mêmes leurs chandelles aux heures fixées par les réglements. Une médaille portant pour légende : *Urbis securitas et nitor* fut frappée pour perpétuer la reconnaissance des citoyens de la capitale. Le 1er août 1769, on substitue à la lanterne le *réverbère* de Bourgeois de Chateaublanc, muni de sa lampe et de son réflecteur, qui fut généralement adopté pour l'éclairage des rues en France et qui a été conservé sans aucune modification jusqu'à nos jours, jusqu'à l'adoption de l'éclairage au gaz.

Pour l'éclairage particulier, Argand, physicien genevois, invente la véritable lampe à double courant d'air et à cheminée de verre, mais l'honneur et le profit de cette belle invention lui sont ravis par un pharmacien de Paris, et la postérité, par le nom qu'elle donne à la lampe, consacre l'injustice de *Quinquet*. Nous ne faisons que mentionner la *lampe Carcel*, la *lampe à modérateur*, la *bougie stéarique*, la bougie de *paraffine* qui pourtant pourraient nous offrir des sujets d'étude bien intéressants, et nous nous hâtons d'arriver à l'*éclairage au gaz*, qui n'a pas encore été détrôné.

Le sol de certaines contrées laisse dégager des gaz combustibles en quantité telle qu'ils peuvent être et sont depuis longtemps utilisés pour l'éclairage. Il y a donc là comme une usine à gaz naturelle, analogue à celles que nous pouvons enfin, mais depuis bien peu de temps encore, et à grands frais, établir dans nos villes. Sans nous arrêter aux modes d'éclairage plus ou moins satisfaisants du *gaz de l'huile*, du *gaz des résines*, du *gaz portatif*, du *gaz à l'eau*, nous arrivons au *gaz de houille* qui s'est répandu partout, a cette grande industrie qui ne s'est développée que par des efforts d'une persévérance vraiment admirable.

La première observation relative à la production d'un gaz d'éclairage aurait été faite en 1739 par un anglais James Clayton. Il remarqua qu'un gaz inflammable se dégageait d'une veine de houille, il soumit à la chaleur un morceau de charbon de cette même veine, obtint ce qu'il nomma l'*esprit de houille*, et constata que ce gaz conservé dans des vessies ne perd pas sa propriété éclairante. Vingt-cinq ans après, le docteur Watson, évêque de Laudaff, remarqua que le gaz de la houille peut encore brûler malgré des lavages et un long parcours dans des tubes recourbés. En 1786, lord Dondonald brûle du gaz de houille dans son château comme objet de curiosité. Un allemand Diller fait des expériences publiques avec la *lumière philosophique*. C'est seulement vers cette époque qu'un ingénieur français, Philippe Lebon,

eut l'idée d'utiliser les produits de distillation du bois et du charbon de houille pour les différents usages économiques. En l'an VII de la République, il annonce sa découverte sous ce titre : *Thermolampes ou poëles qui chauffent, qui éclairent avec économie et offrent une force motrice applicable à toutes sortes de machines.* L'appareil construit dans cet ordre d'idées n'eut aucun succès, bien probablement parce que les gaz produits par la distillation du bois n'étaient pas assez éclairants. En 1798, un Anglais, Murdoc, substitue le gaz à la houille aux lampes à huiles et aux chandelles, dans l'éclairage de l'atelier de Watt et Ce, et donne, en 1802, une illumination publique à l'extérieur de l'usine à l'occasion de la paix d'Amiens. Vers le même temps, un Allemand, Winsor, instruit des travaux de Lebon, se rend à Londres, parvient à créer une compagnie nationale au capital de 1,250,000 francs. Le capital disparaît dans les expériences, mais Winsor est assez heureux pour retrouver 480,000 francs. Il triomphe, et en 1816, un bill définitif reconnaît la *Compagnie royale d'éclairage par le gaz* et l'autorise à porter à 10 millions son capital, qui, bientôt après, s'élève à 22 millions. En 1817, Winsor arrive à Paris, fonde une compagnie au capital de 1,200,000 francs. Mais bientôt la société est obligée de liquider et un ingénieur, Pauwels, rachète pour 167,000 fr., le matériel de cette compagnie. Telle est l'origine de l'usine *Poissonnière*, la première des usines à gaz de Paris.

Aujourd'hui, la seule ville de Londres possède dix-huit usines appartenant à onze Compagnies et réalisant un bénéfice annuel de plus de 11 millions. Paris possède sept usines ne relevant plus que d'une seule compagnie, la *Compagnie parisienne*, au capital de près de 120 millions, et faisant un bénéfice annuel de 21 millions avec augmentation constante. Ces chiffres proclament assez hautement la prospérité de cette industrie qui vient à peine de faire son apparition, et qui déjà est sérieusement menacée de devoir céder la place à l'électricité pour l'éclairage des ateliers.

II. — USINE A GAZ

Chacun sait que le charbon est chauffé au rouge cerise dans des cornues en fonte ou en terre réfractaire. Une température trop basse augmente la quantité de goudron au dépens de la production du gaz ; une température trop haute produit un gaz décarburé, et par suite moins éclairant. Les houilles les plus convenables sont les *demi grasses*, dont un hectolitre peut donner vingt à vingt-cinq mètres cubes de gaz. Le résidu est du *coke* brûlant sans flamme ni fumée ; c'est le charbon dépouillé de ses éléments plus inflammables et plus ou moins boursouflé, deux hectolitres de charbon pouvant laisser trois hectolitres de coke. Le gaz qui sort de la cornue se débarrasse des matières condensables et surtout du goudron dans le *barillet* et dans une série plus ou moins longue de conduits qu'on lui fait parcourir, passe dans les *épurateurs chimiques* à la chaux, ou au chlorure de manganèse ou plus souvent au peroxyde de fer pour se rendre ensuite dans les *gazomètres*, réservoirs destinés à le contenir, jusqu'à ce qu'il soit distribué dans toute la ville par les grandes artères et les nombreuses ramifications qui serpentent sous les voies publiques.

Dans les grandes usines, un *extracteur* ou *exhausteur* a pour but de prévenir la détérioration des cornues et les fuites préjudiciables à la fabrication qui résulteraient d'une augmentation de pression. L'usine à gaz de Roubaix, que ces MM. les Directeurs ont chaque année la bienveillance de nous faire visiter avec les élèves du cours de chimie du collége, est montée sur le pied des plus grandes usines pour les cornues, les épurateurs au peroxyde de fer, l'extracteur, les gazomètres *télescopiques*, etc. Une petite industrie particulière est venue se greffer sur cette grande exploitation : c'est la préparation des *sels ammoniacaux* que l'on retire des eaux que surnage le goudron, et qui ont trouvé dans ces dernières années de si nombreuses et si importantes applications. Il ne reste qu'une lacune, que nous regretterions bien de ne pas voir bientôt comblée par le traitement des goudrons. Cette industrie annexe, qui préparerait ces belles *matières colorantes dérivées du goudron,* qui se sont déjà substituées en grande partie et tendent à se substituer complétement aux matières colorantes naturelles, cette industrie, dis-je, n'aurait-elle pas de l'avenir dans une région qui offrirait déjà par elle-même tant de matières premières pour la préparation des couleurs d'aniline et tant de débouchés pour la consommation des produits fabriqués ? N'y aurait-il pas là une belle petite veine à exploiter ? Mais laissons ce sujet, sur lequel nous reviendrons, pour nous occuper du gaz lui-même et de ses *qualités.*

III. — CONDITIONNEMENT DU GAZ

Le gaz livré par une compagnie à une ville, à une usine, est une marchandise livrée par le producteur au consommateur, et, comme la première condition de tout marché est sans contredit celle qui a pour but de déterminer la qualité de cette marchandise, il est clair que le gaz, comme toute autre marchandise, doit satisfaire à certaines conditions de quantité et de qualité déterminées à l'avance entre le producteur et le consommateur. Mais c'est ici un seul consommateur, la municipalité, qui stipule au nom de tous, qui arrête le prix de la marchandise à livrer, qui détermine les conditions qu'elle doit remplir; c'est à elle aussi qu'il appartient et qu'il incombe, par conséquent, d'opérer le contrôle pour protéger les intérêts des consommateurs particuliers. Pour l'industriel, en effet, la situation est bien exceptionnelle, et j'allais dire bien anormale, quoique s'imposant par les circonstances : c'est l'industriel qui reçoit, c'est lui qui consomme, c'est lui qui doit payer, mais le prix, il ne l'a pas fait, et la marchandise est un fluide invisible, un fluide dont il ne voit les qualités ou les défauts qu'à mesure qu'il le consomme; par conséquent, il est dans l'impossibilité de refuser d'en

prendre livraison. Sans doute, un compteur est installé au service du consommateur, d'une part, et au service du producteur, la compagnie, d'autre part; mais le compteur ne peut déterminer que la *quantité* de gaz qui est consommée; il prévient les contestations au sujet de la quantité, rien de plus, et pourtant, la valeur de la consommation est évidemment en rapport non pas seulement avec la quantité, mais aussi avec la *qualité* du gaz.

Or, notons d'abord que la question de la qualité du gaz comprend deux conditions bien distinctes l'une de l'autre, mais bien importantes l'une et l'autre. Ces deux conditions sont *le pouvoir éclairant* et la *parfaite épuration* du gaz.

Une *insuffisance dans le pouvoir éclairant*, c'est pour une ville, la sécurité et la viabilité publiques compromises dans la proportion même du déficit, alors qu'une administration a cru pouvoir mettre sa sollicitude, sous ce rapport, à l'abri des intérêts qu'elle a engagés; c'est pour les particuliers, une perte plus ou moins notable, la quantité de lumière nécessaire n'étant obtenue que par une plus grande consommation de gaz. Ce que l'on demande, ce dont on a besoin, ce que l'on veut acheter et payer, c'est la lumière. Il est donc souverainement important de pouvoir titrer ou conditionner le gaz sous le rapport du pouvoir éclairant.

Une insuffisance d'épuration d'abord préjudiciable

au pouvoir éclairant, se traduit ensuite en détérioration des peintures, des dorures, des argentures, en altération des nuances délicates sur tissus, en influence plus ou moins fâcheuse sur la santé par les fuites avec lesquelles il faut bien parfois compter, et par les composés qui se forment dans la combustion du gaz. Donc il est encore souverainement important de vérifier les conditions d'épuration du gaz qui doit être consommé.

Mais comment sera déterminé le pouvoir éclairant ou le *titre* du gaz? Faut-il reconnaître à chacun le droit de prononcer un jugement sans appel sur cette question si importante pour tous? Ou bien, le contrôle du titre du gaz est-il si facile qu'il suffise d'ouvrir les yeux et d'avoir de l'équité pour juger en toute vérité? Bien différente a été l'appréciation des savants éminents auxquels la question du contrôle de la qualité du gaz d'éclairage a été soumise et qui ne sont arrivés que par les expériences les plus nombreuses et les plus délicates à fixer l'emploi méthodique des moyens dont la science et la pratique s'accordent jusqu'à présent à reconnaître l'efficacité.

Que de difficultés! En effet : 1° A la distance de deux mètres l'intensité lumineuse devient quatre fois moindre, à la distance de trois mètres neuf fois moindre qu'à la distance de un mètre, ou, en d'autres termes et d'une manière plus générale : *l'intensité d'une lumière diminue non pas seulement à mesure*

que l'on s'éloigne mais diminue en raison inverse du carré de la distance du point lumineux au point d'observation. Donc, *première condition : grande précision dans la mesure des distances.*

2° Si un air bien pur affaiblit peu l'intensité d'une lumière, il est incontestable qu'une atmosphère plus ou moins chargée de vapeurs diminue dans une proportion plus ou moins considérable cette même intensité. Que deux grands faits bien saisissants servent ici de preuves :

Une atmosphère brumeuse n'obscurcit-elle pas l'éclat si resplendissant du soleil et ne nous permet-elle pas de porter et de tenir fixés nos regards sur cet astre du jour qui nous envoie dans d'autres circonstances une lumière qui offense nos yeux? En pleine mer, dans les nuits brumeuses, l'intensité des lumières n'est-elle pas tellement affaiblie que les vaisseaux ne s'aperçoivent trop souvent hélas ! qu'à des distances qui ne leur permettent plus de s'éviter? Et n'est-ce pas là la cause de ces épouvantables catastrophes dont le récit vient chaque année réclamer plus impérieusement l'emploi, pour l'éclairage des navires, de cette lumière électrique dont l'intensité perce incomparablement mieux l'atmosphère, toujours si chargée de vapeurs, qui s'étend sur l'Océan? Donc, *seconde condition*, si l'atmosphère a cette influence sur l'intensité de la lumière, *pas d'essai sérieux sur le contrôle du gaz à l'air libre ou en plein air.*

3° Toutes les mesures et déterminations de l'homme ne sont que relatives : Il a un corps dont il veut connaître le poids, il le compare à un autre corps, le gramme par exemple, et il obtient ainsi le poids relatif du corps — il veut mesurer une longueur, il la compare à une autre longueur, le mètre par exemple, et il a la mesure de la ligne relativement au mètre, — il veut apprécier la quantité de chaleur dégagée par la combustion d'un kilogramme de houille, il lui faut une unité : c'est la calorie ou la quantité de chaleur nécessaire pour élever un kilog. d'eau de 0 à 1 degré, c'est la mesure relative de la chaleur. Ainsi en optique, pour tirer le gaz, il faut une unité, il faut une *lumière-type* qui reste constante ou dont les variations soient bien connues pour pouvoir déterminer les limites d'erreur dans la mesure relative du pouvoir éclairant du gaz. Donc *troisième condition, choix judicieux d'une lumière-type constante ou à variations connues.*

4° Pour comparer l'intensité lumineuse du gaz avec celle de la lumière-type, on est forcé, et c'est là une *quatrième condition*, d'observer non pas les lumières elles-mêmes, mais les éclairements qu'elles produisent sur deux surfaces très rapprochées l'une de l'autre, de manière que l'œil reçoive, sans en être blessé, les *impressions simultanées des deux lumières.*

5° L'œil n'est bien apte à juger des intensités lumineuses que quand les lumières sont de même nature

ou de même teinte. Or, une bougie, une lampe à huile, par exemple, teintent les disques translucides en gris jaune, le gaz produit sur le même disque une lumière d'un gris bleuâtre, et cette différence peut embarrasser l'observateur, même expérimenté, et laisser place à une certaine incertitude sur la rigoureuse précision de ses observations. Donc, *cinquième condition*, un miroir, faisant fonction de *colorateur, doit amener à la même teinte* les deux parties du disque éclairées par les lumières à comparer, la coloration qui convient dans le cas précité, étant le rouge cerise.

6° Nous pouvons très bien dire si, des deux parties d'un disque, l'une est plus éclairée que l'autre, mais nous sommes incapables d'apprécier le rapport entre les deux éclairements. De même qu'en acoustique, il est bien plus facile de saisir si deux sons sont à l'unisson, que de saisir le rapport de hauteur qui existe entre deux sons, de même en optique, ce que nous saisissons le plus facilement c'est l'uniformité de teinte ou l'unisson des couleurs. Donc, *sixième condition,* mettre les lumières à comparer dans des conditions telles qu'elles produisent des *éclairements uniformes en teinte et en intensité.*

7° Enfin, pour déterminer équitablement le titre du gaz, comme nous l'expliquerons dans la suite de ce travail (IV Consommation du gaz), il faut, et c'est là une *septième condition* très importante, *que le gaz soit brûlé à une pression d'environ* 0^m003 *d'eau.*

Méthode de MM. Dumas et Regnault.

Sans nous arrêter davantage aux détails dans cet aperçu général que nous voulons donner sur cette question du pouvoir éclairant du gaz, nous croyons avoir assez amplement démontré que si cette question est importante, elle est, d'un autre côté, hérissée de difficultés. Mais hâtons-nous de le dire, MM. Dumas et Regnault, par les sérieuses et persévérantes recherches qu'ils ont entreprises sur ce sujet avec le concours de MM. Paul Audouin et Paul Bérard, ont fixé la méthode pour opérer avec une rigueur sinon mathématique, au moins suffisante dans la pratique, et avec l'*appareil photométrique* auquel ces deux savants ont attaché leur nom, on peut apprécier la qualité du gaz comme on apprécie la qualité d'une marchandise qu'on palpe, qu'on pèse, ou dont on fait le conditionnement hygrométrique.

L'appareil se place dans une *chambre noire* dont toutes les murailles sont peintes en noir mat, sans reflet, la partie dans laquelle se trouve l'opérateur étant séparée de la partie où brûlent les lumières à comparer par une cloison également sans reflet, formée en étoffe noire et épaisse et en bois noirci. Le *photomètre adopté est celui de Foucault*, à plaques de verres s'appliquant l'une contre l'autre, et recouvertes d'une couche d'amidon pour les rendre translucides sans transparence.

Un appendice faisant fonction de *lunette* prévient toute erreur résultant de l'inclinaison du regard à droite ou à gauche. La lumière-type à laquelle MM. Dumas et Regnault ont donné la préférence est la lumière d'une lampe à mouvement d'horlogerie dite *lampe Carcel* à courant d'air, à cheminée de verre, de hauteur, diamètre et étranglement déterminés, avec la mèche dite mèche des phares, bien conservée à l'abri de l'air et de l'humidité, renouvelée à chaque essai, alimentée avec de l'huile de colza dans des conditions particulières d'épuration. La lampe peut et doit être réglée de manière à consommer 42 grammes par heure. La raison du choix de cette lampe repose sur cette considération bien simple que cette lampe pouvant fournir une lumière d'une intensité sensiblement constante et que le gaz devant se substituer à l'éclairage à l'huile, il était tout naturel de comparer entr'eux les deux modes d'éclairage que les circonstances mettaient en regard l'un de l'autre et qui se disputaient la place. Le brûleur choisi entre des centaines qui ont été essayés par les quatre savants, est le brûleur d'Argand à double courant d'air, à cheminée de verre, *système Bengel*, à trente jets disposés circulairement, à panier en porcelaine avec 108 trous, la combustion devant se faire dans ce bec type à la pression de $0^{m}003$ d'eau, condition dont l'opérateur s'assure par un manomètre à eau fixé sur le support du bec. Le gaz et l'huile qu'il s'agit de comparer seront donc brûlés dans des conditions aussi absolument identiques que possible.

Une *hotte* surmontée d'une cheminée qui traverse la plate-forme de la chambre noire et de dimensions calculées d'après les dimensions de la place, a pour but d'aérer la chambre et de maintenir un tirage convenable pour la lampe et le bec Bengel.

Un *compteur à gaz de Brunt* pouvant mesurer le gaz consommé dans une expérience avec une erreur moindre que 1/20 de litre mesure la quantité de gaz qui a alimenté le bec Bengel dans la durée d'un essai. Ce compteur est soumis régulièrement à une vérification à l'aide d'un *gazomètre* pourvu d'une jauge de précision de 25 litres. Chaque division du cadran parcourue par l'aiguille indicatrice du compteur représente un décilitre. Le compteur est muni d'un robinet à vis très sensible qui permet à chaque instant de régler la dépense du bec pendant que l'opérateur a l'œil au photomètre. Sur le compteur à gaz est monté un *compteur chronomètrique* pour marquer en minutes et secondes la durée d'une expérience. Un mécanisme permet de mettre en mouvement ou d'arrêter en même temps les aiguilles du compteur à gaz et du compteur chronométrique. Enfin la lampe est posée sur une *balance à marteau automatique de M. Deleuil* pouvant peser jusqu'à trois kilog. et sensible au centigramme, et indiquant, au moyen d'une disposition très simple et très ingénieuse le commencement et la fin d'une expérience par le bruit d'un marteau frappant sur un timbre.

Quand tout ce matériel est installé dans les condi-

tions réglementaires, quand tout est préparé pour une expérience, la lampe et le bec étant fixés à la même distance du photomètre et étant réglés préalablement de manière à éclairer uniformément les deux parties du disque, l'opérateur, au premier signal du timbre, met en marche le compteur à gaz et le compteur chronométrique et ayant l'œil au photomètre, la main au robinet à vis du compteur, il maintient l'uniformité d'éclairement jusqu'au moment où, au second signal du timbre, il arrête instantanément et en même temps le compteur du gaz et le compteur du temps. Il reste à faire les lectures sur le cadran de chaque compteur. Quand l'expérience a toute la précision désirable, la lampe a consommé 10 grammes d'huile, l'expérience a duré 14 minutes 17 secondes et le bec a brûlé 25 litres, ce qui correspond par heure à une consommation de 105 litres de gaz pour 42 grammes d'huile de colza épurée. Des calculs de correction doivent être faits quand les consommations de gaz et d'huile dans la durée d'une expérience ne correspond pas aux chiffres indiqués plus haut. Mais pour ne pas imposer à une compagnie des conditions impossibles, on admet des compensations dans la durée d'un trimestre, et une tolérance de 1/10, sur la moyenne des résultats ou sur le titre du gaz, c'est-à-dire qu'à Paris, par exemple, le gaz est dans les conditions réglementaires lorsque la moyenne d'un trimestre indique que 27.5 litres de gaz *au maximum* ont donné autant de lumière que 10 grammes d'huile de colza parfaitement épurée.

Donc, le pouvoir éclairant du gaz, déterminé dans une expérience, se traduit par un nombre qui indique combien il faut brûler de litres de gaz dans les conditions normales pour avoir une quantité de lumière égale à celle que fournit la combustion de 10 grammes d'huile de colza.

Le gaz est soumis au point de vue de l'épuration à un contrôle des plus simples. Dans la plupart des villes, on se contente de vérifier l'absence d'acide sulfhydrique et de sulfhydrate d'ammoniaque. Pour cela, on fait passer le gaz dans une cloche en verre dans laquelle est suspendue une bande de papier préparée à l'acétate de plomb et qui doit rester entièrement blanche pendant un quart d'heure de passage du gaz. Un manomètre à eau indique la pression à laquelle le gaz arrive dans la cloche. Cette pression doit être d'environ trois millimètres. Les bords inférieurs de la cloche plongent dans une petite couche d'eau ce qui produit fermeture hydraulique et la partie supérieure est surmontée d'une garniture en cuivre avec un petit brûleur pour la combustion du gaz qui a traversé la cloche. Cet ensemble d'accessoires vient compléter l'appareil de Messieurs Dumas et Regnault pour le contrôle de la qualité du gaz.

Tel est l'appareil que la compagnie parisienne du gaz d'éclairage, aux termes mêmes des traités passés avec la ville de Paris, a installé dans les onze

bureaux ou *chambres noires* dans chacune desquelles se fait, vingt-quatre soirs par mois, le contrôle du gaz livré par les sept usines de la compagnie parisienne.

Tel est l'appareil qui fonctionne dans les usines de Paris et dont les résultats viennent régulièrement éclairer les directeurs sur la marche de la fabrication et sur la quantité du gaz qui doit être livré à la consommation.

Tel est l'appareil au moyen duquel les directeurs de l'usine à gaz de Roubaix contrôlent par eux-mêmes depuis plusieurs années la qualité du gaz qu'ils préparent pour l'éclairage de Roubaix et de Tourcoing. (1)

Tel est aussi l'appareil que l'Administration de notre ville a fait installer rue Sébastopol, dans une *chambre noire* de 4 mètres de long, 3 m. de large, 3 m. de hauteur et construite dans les conditions tout à fait réglementaires. Dans la pensée qui a inspiré le vote municipal, cet appareil doit servir à l'enseignement sur une question qui offre un si grand intérêt pour tous et donnera, autant que l'Administration pourra le désirer, le *titre* du gaz con-

(1) Depuis quelques mois, la ville de Tourcoing, dont le contrat avec la Maison Desclée prenait terme, a fait construire une usine à gaz au moyen d'un emprunt spécial et s'est substituée sur son territoire à l'ancienne compagnie.

sommé à telle date du mois et à telle heure, ainsi que le *titre moyen* d'après les essais qui auront été faits pendant un trimestre. Producteurs et consommateurs doivent réclamer au moins de temps à autre ce contrôle équitable, qui prouvera aux uns que la ville veille à sauvegarder les intérêts communs et qui mettra les autres, producteurs entendus et consciencieux, à l'abri de ces attaques qui, sans être déloyales, pourraient bien être quelquefois injustes.

Autres méthodes de conditionnement.

D'autres méthodes ont été proposées et mises en pratique. M. Giroud chercheur vraiment infatigable, a imaginé un appareil *vérificateur du gaz d'éclairage* qui résout avec une grande facilité et avec une exactitude suffisante cette question du titre du gaz qui est devenue une nécessité de premier ordre. Sa méthode, différente des méthodes photométriques, consiste à fixer *la hauteur de la flamme* et à constater *la dépense de gaz* nécessaire pour l'obtenir. Ces deux éléments offrent les termes de comparaison pour la détermination du pouvoir éclairant.

Le professeur S. W. Draper vient de proposer une nouvelle méthode pour mesurer l'intensité de la lumière au moyen d'un appareil nouveau le *spectromètre*. Le principe sur lequel repose sa méthode est bien connu dans la physique moderne et peut s'énon-

cer comme suit : *Une lumière devient invisible lorsqu'elle est en présence d'une autre lumière environ soixante-quatre fois plus brillante*. C'est ce principe qui est invoqué pour expliquer la disparition des étoiles au lever du soleil. Ce principe posé, M. Draper projette le spectre de la lumière à mesurer et il en approche de plus en plus, jusqu'à extinction de ce spectre, un foyer d'une intensité puissante et connue. Les différentes couleurs du spectre disparaissent successivement depuis le violet jusqu'au rouge par ordre de réfrangibilité pour reparaître successivement mais dans un ordre inverse quand le foyer est éloigné de plus en plus.

Quoi qu'il en soit de la simplicité de la méthode de M. Giroud et de l'avenir de la méthode de M. Draper, dans les grands centres industriels, bien qu'il soit plus coûteux, plus compliqué, d'un plus grand volume, d'un fonctionnement plus savant, exigeant un opérateur plus habile et des précautions nombreuses, c'est encore l'appareil de Dumas et Regnault qui est exclusivement adopté pour mesurer le pouvoir éclairant du gaz, et il donne sous ce rapport des résultats très-satisfaisants.

Mais la méthode proposée par ces mêmes savants pour le contrôle de l'épuration du gaz est bien incomplète et bien insuffisante ; et il est clair que, dans un avenir prochain, les villes et les usines importantes se verront dans la nécessité d'adjoindre un bureau d'analyse chimique au bureau de photométrie.

Des observations faites par M. Vérigo et contrôlées par d'autres savants viennent s'ajouter aux explications que nous avons déjà données dans cette notice sur l'importance de cette question de l'épuration du gaz.

M. Vérigo a fait des expériences sur ce point avec le gaz d'Odessa. Dans une chambre de 10000 pieds cubes de capacité et dont l'air avait été complètement renouvelé avant l'expérience, il a placé à diverses hauteurs des papiers trempés du réactif pour l'acide sulfureux. Dix becs de gaz ont été allumés. Après dix minutes, les réactifs de niveau supérieur ont montré très-nettement la présence de l'acide sulfureux. Après quinze minutes, la présence de cette acide se manifesta à un niveau intermédiaire, et après trente minutes des réactifs disposés presque au plancher ont attesté l'acide sulfureux dans la couche la plus inférieure.

Chacun de ces papiers préparés à l'amidon et à l'iodate de potasse, incolore au début de l'expérience, s'est coloré d'une teinte bleue très-intense et a manifesté aux réactifs la présence de l'acide sulfurique résultat de la transformation de l'acide sulfureux. Ce dernier composé, produit de la combustion du soufre, était inégalement répandu dans l'air de la chambre, se trouvant en plus grande quantité dans les couches supérieures et présentant dans les couches inférieures des accumulations accidentelles considérables.

Des expériences analogues ont été faites avec un paquet de fil de coton du poids de 450 grammes, lavé d'abord à l'eau distillée, puis séché, mais incomplètement, et, après quelques heures d'exposition dans la même chambre avec dix becs de gaz allumés, on a constaté sur ce coton des traces insignifiantes d'acide sulfureux, mais des quantités bien sensibles d'acide sulfurique.

La conclusion de ces faits ne peut échapper à personne : les circonstances décrites se retrouvant facilement dans les teintureries, les apprêts, les magasins d'étoffes, etc., les objets possédant, au moins en hiver, l'état d'humidité convenable, si le gaz n'est pas suffisamment épuré, on a toutes les conditions pour la production de l'acide sulfureux et, plus encore, de l'acide sulfurique dont les industriels sauront, suivant les circonstances, apprécier et prévenir les fâcheux inconvénients.

Aussi, à Londres les traités imposent que le gaz ne doit pas contenir plus de 20 grains de soufre, sous quelque forme que ce soit par 100 pieds cubes de gaz, soit 4 décigrammes par mètre cube. M. Jouanne qui a mis à la portée de toutes les usines et de toutes les villes un *laboratoire photométrique complet* pour effectuer les essais qui intéressent si vivement la fabrication rationnelle du gaz d'éclairage, a proposé l'*essayeur-analyseur* dans le but non-seulement de constater la présence de l'hydrogène sulfuré, résultat fourni par l'appareil de Dumas, mais de déterminer exacte-

ment la proportion dans laquelle l'hydrogène sulfuré, l'ammoniaque, l'acide carbonique existent en mélange dans un mètre cube de gaz. Cet appareil vient combler une lacune, mais jusqu'à ce jour la méthode de Dumas bien qu'incomplète est seule suivie dans la pratique pour les traités entre les villes et les compagnies.

IV. — CONSOMMATION DU GAZ.

Il est très-important pour les consommateurs de bien remarquer que la quantité de lumière ne varie pas d'une manière absolue proportionnellement à la dépense ou à la quantité de gaz consommé, mais varie pour une même quantité de gaz dans des limites très-larges avec la nature des brûleurs et avec la pression à laquelle le gaz est consommé.

En effet, dans des expériences qui ont été faites avec le plus grand soin, le bec de Paris consommant 200 litres de gaz fournissait la lumière de 12.04 bougies et le demi-bec consommant 100 litres de gaz, au lieu d'avoir un pouvoir éclairant égal à 6.02 bougies n'avait un pouvoir éclairant que de 5.39 bougies et par conséquent consommant la moitié de la quantité de gaz donnait sensiblement moins que la moitié de la quantité de lumière.

De nombreuses expériences ont été poursuivies avec persévérance pour établir l'influence de la pression sur la quantité de lumière fournie par une quantité donnée de gaz. Elles ont établi d'une façon irré-

cusable, l'importance de cette considération de la pression pour les intérêts des consommateurs. Ainsi 100 litres de gaz brûlant à la pression de 15 m/m d'eau éclairent autant que 5,33 bougies, et à la pression de de 7 m/m éclairent autant que 7 bougies. Ces expériences ont conduit à cette loi générale : *le pouvoir éclairant le plus fort coïncide avec les pressions faibles* et à cette conclusion bien précise et bien pratique : *pour tous les becs et pour toutes les dépenses, le maximum de lumière correspond à 2 ou 3 millimètres de pression.*

C'est pourquoi tous les essais de conditionnement du gaz doivent être faits à une pression comprise entre 2 et 3 m/m d'eau et tout essai en dehors de ces conditions de pression doit être annulé, comme donnant au gaz un titre trop défavorable. C'est pour cette même raison que le gaz n'aura pour les industriels le titre déterminé par l'appareil de MM. Dumas et Regnault, ou en d'autres termes, ne leur donnera la quantité de lumière en rapport avec son titre, qu'autant que, toutes autres choses étant les mêmes d'ailleurs, la pression à laquelle le gaz sera consommé, sera le plus favorable à l'intensité lumineuse, c'est-à-dire d'environ 3 m/m d'eau.

Un fait sur lequel nous voulons encore attirer l'attention est relatif aux expériences qui ont été exécutées dans la ville d'Agen, les 13, 18, 22 septembre 1876, dans le cabinet photométrique que le Conseil municipal de cette ville avait fait installer.

La bande de papier de la cloche à épuration s'est constamment conservée intacte, ce qui démontrait la parfaite épuration du gaz. L'appareil photométrique indiqua, pour le pouvoir éclairant, un titre suffisamment élevé, mais conduisit à un autre résultat tout particulièrement remarquable. On fit enlever certains becs de gaz dans plusieurs quartiers de la ville après avoir fait prendre les pressions sur ces becs mêmes aux heures qui correspondent aux pressions moyennes, et qui avaient été déterminées par l'observation des diagrammes tracés par un indicateur de pression.

Chacun de ces becs a été vissé sur la colonne du bec de gaz du photomètre, et, au moyen d'un gazomètre spécial, on a fait brûler le gaz dans les expérimentations sous une pression précisément égale à celle qui avait été constatée sur le bec dans la rue. Tous calculs faits, il fut prouvé que la ville ne recevait que les 35 centièmes, un peu plus du tiers de la lumière qui lui était due d'après le traité avec la compagnie gazière, ce qui accusait pour la ville une perte de 300,000 fr. depuis l'époque de la signature du contrat et devait accuser une nouvelle perte de 600,000 fr. jusqu'à l'époque de l'expiration. Ces expériences de la ville d'Agen nous permettent de tirer deux conclusions bien importantes : La première, qui regarde les industriels aussi bien que les villes, c'est que, comme nous venons de l'expliquer, la pression à laquelle s'opère la combustion du gaz et la nature du brûleur dont on se sert ont une influence

très-marquée sur le pouvoir éclairant du gaz consommé, puisque le titre du gaz qui était de 6.66 avec le bec-Bengel brûlant sous une pression de 2 à 3 millimètres d'eau, était descendu à 4.10 avec le bec-Papillon des reverbères brûlant sous la pression moyenne de 21,49 millimètres. La seconde conclusion qui regarde plutôt, pour ne pas dire exclusivement, les villes et leurs administrations, c'est que de nos jours, quand une ville veut traiter avec une compagnie gazière, elle ne peut plus comme autrefois se borner à préciser les heures d'allumage et d'extinction, mais elle peut, et elle doit préciser toutes les conditions relatives à la pression du gaz, à la nature des brûleurs, à la consommation par heure, au pouvoir éclairant et la parfaite épuration, installer une chambre noire photométrique, et veiller, par un contrôle municipal de la qualité du gaz, au maintien des conditions posées. Sur de telles bases, un traité peut offrir à tous les industriels toutes les garanties et satisfactions désirables.

V. RÉGULATEURS DE PRESSION.

Toutes les explications qui précèdent montrent surabondamment combien il est important de régulariser la pression à laquelle le gaz est consommé, si l'on ne veut pas avoir à payer une quantité de gaz qui n'aurait pas fourni son équivalent en lumière ou, en d'autres termes, qu'on nous passe cette expression familière, si l'on ne veut pas gaspiller la marchandise livrée par la compagnie du gaz.

La compagnie livre le gaz, le compteur marque la quantité fournie par la compagnie, mais cette dernière ne peut pas assurer et n'a pas du reste intérêt à assurer à chaque consommateur particulier la pression à laquelle il est le plus avantageux de faire brûler le gaz. La compagnie a un autre problème à résoudre : arriver, tout en ne subissant que les plus faibles pertes par les fuites de conduites, à faire sortir le gaz par toutes les ouvertures de becs et en quantité largement suffisante pour les besoins des consommateurs, à quelque distance et à quelque différence de niveau que soient ces ouvertures par rapport aux gazomètres de l'usine.

C'est à chaque industriel à régler par lui-même sa pression et à se rapprocher le plus possible aux points de consommation, de la pression de 2 à 3 millimètres d'eau. Il est impossible de songer à se maintenir dans ces conditions sans l'emploi des régulateurs du gaz, soit régulateurs pour becs, soit régulateurs pour compteurs ou pour conduites.

Chaque année, de nouveaux inventeurs se présentent et sollicitent les consommateurs de gaz promettant tous 15 à 20 p. 0/0 d'économie. Parlons d'abord des petits régulateurs qui s'appliquent à chaque bec isolément. Ces appareils opposent à l'écoulement du gaz un obstacle qui n'a pas d'autre effet que de faire brûler le gaz sous une faible pression.

Si l'obstacle est fixe, régulateurs à tube percé de petits trous, à toiles métalliques, à matières filamenteuses, à grains de plomb, à capsule métallique avec large fente ou à capsule percée de trous de diamètre variable etc., par cela même que l'obstacle est fixe, ces appareils ne peuvent pas agir comme régulateurs; ils ne peuvent rien régler et ne valent pas toujours un robinet. Si l'obstacle est mobile, alors le régulateur doit être d'un fonctionnement assez délicat et réclamer un bon entretien pour offrir quelque garantie. En tous cas, ces régulateurs à obstacle fixe ou à obstacle mobile pour chaque bec coûtent fort cher et ne rendent que des services plus apparents que réels.

Voici à peu de chose près le raisonnement tenu

par chaque inventeur à chaque consommateur qui paraît s'intéresser à la question : Mon système de régulateur vous fera une économie de 10, 15, 20 p. 100.

Vous en jugerez par une expérience facile, concluante, sans réplique. Si elle réussit, vous êtes acquéreur desdits régulateurs mis en expériences au prix de 3, 4, 5, 6, 7 fr. l'un; si elle ne réussit pas, je reprends mes appareils. Or, voici en quoi consiste cette expérience prétendue démonstrative.

Le compteur est ouvert complètement chaque jour au moment de l'allumage; les ouvriers ouvrent complètement chaque bec, cela est assez naturel à ceux qui n'ont pas à payer le gaz; l'expérience dure huit ou quinze jours dans ces conditions; on note d'après les indications du compteur la quantité de gaz consommé et l'on obtient un premier résultat. On adapte à chaque bec un régulateur; le compteur et les becs sont encore ouverts complètement; l'expérience dure le même nombre d'heures que précédemment et le compteur indique un second résultat. Tout est fini; le calcul est brutal; si l'expérience a été faite dans les conditions indiquées, l'économie annoncée est vérifiée et l'industriel a fait une bonne affaire. Entendons-nous : S'il n'y a dans l'atelier aucun homme chargé de la surveillance de l'éclairage, si l'on ne peut pas empêcher d'ouvrir complètement tous les robinets et si le gaz arrive à chaque bec dans les conditions

déterminées par la pression de l'usine, alors l'économie de 20 p. 100 peut être vraiment réalisée et dans un des plus grands ateliers de notre ville on a pu réduire de 1000 ou 1200 fr. la dépense d'éclairage pour un mois d'hiver. Mais que l'on puisse régler convenablement selon la consommation, au lieu d'ouvrir toujours complètement, les robinets du compteur ou les robinets particuliers des différentes salles de l'atelier et alors on verra que ces régulateurs de becs ne donnent nullement ce qu'ils promettent. Ce que nous avançons ici, un industriel de notre ville l'a prouvé par une expérience qui mérite bien d'être portée à la connaissance du public, pour que personne ne se méprenne sur cette question d'économie dans la consommation du gaz.

Il avait fait placer à l'entrée de chaque salle un bon robinet, dont il réglait convenablement de temps en temps l'ouverture d'admission. Après chaque soirée, le robinet du compteur était fermé, le lendemain il était complétement ouvert, mais les robinets auxiliaires réglaient l'arrivée du gaz. L'inventeur vint monter ses régulateurs et l'on compara les chiffres de consommation pendant le même temps. On devine ce qui advint : l'inventeur est sans doute étonné, au moins en apparence, mais il doit reconnaître son impuissance et se retire poliment, emportant ses régulateurs pour les placer chez un industriel moins avisé. L'obstacle à l'écoulement du gaz pour le faire brûler à une faible pression et que l'inventeur avait

placé dans chaque régulateur de bec, notre industriel l'avait placé sur la conduite de becs, voilà tout.

Autre histoire : si celles-ci n'ont pas leur côté poétique, elles ont au moins leur côté pratique et si elles ne parlent pas à l'imagination, elles tiennent à la bourse un langage des plus intelligibles : dans de grandes industries, ce n'est pas tout à fait comme dans les petits ménages, les économies de bout de chandelles ne sont pas à négliger.

Il y a quelques mois, l'administrateur d'une société de Paris écrivait à M. le Maire pour lui offrir d'appliquer à l'éclairage de la ville un appareil à gaz nouveau, d'une extrême simplicité et se recommandant par les avantages suivants : 1° Flamme plus belle qu'avec les appareils employés actuellement; 2° Economie de 20 p. 100 au moins sur la consommation du gaz. On se mettait à la disposition de M. le Maire pour tous les essais qui étaient de nature à conduire à une démonstration décisive, et il était bien entendu que si les résultats annoncés étaient justifiés par les essais, les appareils au moyen des quels les épreuves auraient été poursuivies deviendraient la propriété de la ville, au prix de sept francs l'un. Mais la ville devait se hâter de saisir cette riche occasion, car ce prix de sept francs ne tarderait pas à être majoré dans des proportions importantes, le jour, assez prochain sans doute, où les avantages économiques de l'appareil parviendraient à la connaissance du grand public. Ce prix ne serait maintenu qu'en faveur des

acquéreurs de la première heure parmi lesquels il était particulièrement agréable à la société de compter la ville de Roubaix.

M. le Maire nous demanda de nous mettre en rapport avec la Société et d'examiner la valeur de l'appareil proposé. Dans un voyage à Paris, nous nous sommes réservé quelques heures pour assister à des expériences qui devaient être concluantes, mais qui nous ont laissé quelque peu incrédule sur les résultats annoncés, malgré les faits si nombreux et les commandes si importantes qui venaient à l'appui de la démonstration expérimentale.

Nous avons demandé quelques types pour les étudier plus à loisir et avec plus de précision dans la chambre noire photométrique établie par la ville, rue Sébastopol pour le conditionnement du gaz. Sans entrer dans l'explication des conditions dans lesquelles nous nous sommes placé pour apprécier avec précision le rôle utile de ce régulateur de bec, nous nous contenterons de donner en deux mots, les résultats auxquels ont conduit les expériences et qui n'ont que trop bien confirmé nos prévisions au détriment des intérêts de la société et des 10 p. 100 qui nous étaient proposés.

Prenant pour terme de comparaison la lampe Carcel réglementaire dont nous avons parlé dans nos articles de l'année dernière, sur l'éclairage, 1° ledit régulateur procure une économie insignifiante, un

décilitre environ sur 25 litres ou un litre sur 250 litres, quand les robinets sont ouverts de manière à maintenir pendant le temps de l'expérience l'égalité d'intensité lumineuse entre la flamme du bec et la flamme de la lampe, 2° ledit régulateur procure une économie de 4 litres, 3 sur 23 litres 1 ou de 19 p. 100 environ quand on adapte le régulateur au bec, les robinets étant ouverts également dans les deux phases de l'expérience. D'où l'on peut conclure que dans notre chambre noire photométrique où le gaz est toujours brûlé à une pression de deux à trois millimètres, ce régulateur ne signifie rien, ne règle rien et n'économise rien, car il faudrait sans doute le remplacer avant d'avoir regagné la première dépense d'achat. D'où l'on peut conclure encore que si dans un atelier on ne règle en aucune manière par une manœuvre convenable de quelques robinets la pression à laquelle le gaz doit être brûlé, on peut faire réellement une économie de consommation de 20 p. 100, mais cette économie de gaz n'est obtenue que par une installation coûteuse et par des frais supplémentaires d'entretien.

Si l'on veut se décharger complétement de la surveillance des robinets de conduite, il faut recourir aux régulateurs pour compteurs ou pour conduites de becs. Ces sortes de régulateurs sont d'une installation moins coûteuse, ne sont pas sujets à s'encrasser et donnent plus de garantie pour le maintien d'une pression déterminée.

Tout le monde connaît le régulateur Giroud et la pratique a confirmé les résultats que l'on peut attendre de son bon fonctionnement. Nous voulons appeler aussi l'attention sur le régulateur automatique de consommation de gaz breveté par M. Getz. de Troyes. Ce dernier régulateur est d'une si grande sensibilité que malgré toutes les variations de la pression dans les conduites de distribution aux différentes heures de la soirée, malgré le plus ou moins grand nombre de becs allumés simultanément ou éteints brusquement, il fonctionne rapidement et proportionne son débit au nombre de becs à alimenter, sans variation sensible de pression. Le chef de service du contrôle municipal du gaz de la ville de Troyes après plusieurs essais de ce régulateur dans la chambre noire photométrique, a donné un rapport favorable sur la sensibilité de son fonctionnement. Les applications qui en ont été faites ont aussi donné les résultats satisfaisants.

Avec ces régulateurs de pression posés sur un compteur ou sur une conduite de gaz, il n'y a plus à se préoccuper du soin d'augmenter ou de diminuer en temps voulu la section d'admission des robinets des becs ou du robinet du compteur. Quand le régulateur est réglé pour la pression convenable suivant les conditions de l'atelier, la flamme ne doit plus vaciller, les becs ne doivent plus filer et l'économie réalisée peut varier de 10 à 20 p. 100 suivant les circonstances.

CONCLUSIONS

Résumons nos observations pratiques :

1° Dans les traités à intervenir entre les villes et les compagnies gazières, les conditions relatives à la nature des brûleurs, à la pression, à l'épuration et au pouvoir éclairant du gaz peuvent et doivent être précisées et un service de conditionnement du gaz doit garantir les intérêts des consommateurs.

2° Le titre normal adopté par la ville de Paris est 25 avec une tolérance de 1/10 ce qui porte le titre à 27.5. En conséquence, tant que le titre ne dépasse pas 27.5, le gaz est dans des conditions réglementaires, mais d'autant moins éclairant que le nombre indiquant le titre est plus élevé.

3° La question d'épuration bien différente de la question du pouvoir éclairant ou du titre du gaz a une très-grande importance, au point de vue de l'hygiène et au point de vue de l'altération des décors des appartements et des nuances des tissus.

4° La pression à laquelle le gaz doit être consommé a une très-grande influence sur la quantité de lumière que l'on en obtient. En conséquence tous les consommateurs ont sérieusement intérêt à régler la pression du gaz pour l'éclairage des ateliers, des rues, des bâtiments communaux.

5° Nous pensons que ceux qui installent dans un atelier des régulateurs pour becs isolés se lancent dans des dépenses qui pourraient être notablement diminuées par l'emploi d'autres moyens conduisant aux mêmes résultats et si quelque régulateur pour bec paraissait se recommander par quelque avantage particulier, le plus court et le plus sûr pour tous les intéressés, c'est l'essai à la chambre noire photométrique qui tient compte non-seulement de la quantité de gaz consommé, mais aussi de l'intensité lumineuse obtenue, double considération nécessaire pour apprécier l'effet utile d'un régulateur.

6° Les régulateurs de pression pour compteurs ou pour conduites peuvent mieux selon nous répondre aux intérêts bien entendus des consommateurs.

7° Nous pensons que les économies importantes que certains industriels ont réalisées par l'emploi des régulateurs pour becs, économies qui se sont élevées jusqu'à 800 et 1000 fr. par mois d'hiver pouvaient être et ont été obtenues par d'autres industriels avec une moindre dépense d'installation et d'entretien,

cette économie dépendant presque complètement de la pression.

8° Les sections des tuyaux doivent être en rapport avec le nombre de becs à alimenter, condition qui est loin d'être toujours remplie dans les installations d'éclairage d'atelier. L'industriel aura pu sans doute diminuer un peu les frais de son installation par la pose de tuyaux à section plus petite, mais les becs ne pourront être alimentés que par excès de pression qui est continuellement préjudiciable aux intérêts bien compris de l'industriel.

Telles sont les conclusions que nous avons voulu faire ressortir dans l'intérêt de nos lecteurs et auxquelles nous avons cru plus utile de nous arrêter dans ce sujet si intéressant, mais si vaste de l'éclairage au gaz.

2e PARTIE

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

Mais le gaz de la houille serait-il le dernier mot de la science sur la question de l'éclairage public et particulier ? La science qui a remplacé l'huile par le gaz nous permet d'espérer beaucoup mieux encore et nous montre dans la lumière électrique l'éclairage de l'avenir.

I APERÇU HISTORIQUE

Durant de longs siècles, toute la science électrique se résume dans la connaissance de quelques faits isolés.

Thalès de Milet, six cents ans avant l'ère chrétienne, nous lègue cette observation que l'ambre

jaune acquiert par le frottement une sorte de mouvement vital par lequel il attire à lui les corps légers. Pline l'ancien signale aussi les propriétés attractives de l'ambre. On avait observé à la même époque que certains animaux, les chats notamment, émettent une lueur phosphorescente lorsqu'on les frotte à rebrousse-poil. L'âne que montait Tibère à Caprée et le cheval de bataille de l'empereur Sévère devenaient lumineux lorsqu'on les étrillait. Le corps du père de Théodoric, roi d'Italie, devenait lumineux quand il quittait ou reprenait ses vêtements.

A la fin du XVI^e^ siècle, Guillaume Gilbert, médecin de la reine d'Angleterre, reconnaît au verre, à la résine, aux pierres précieuses, au soufre, les propriétés attractives de l'ambre. Vers le milieu du XVII^e^ siècle un compatriote de Gilbert, le docteur Wall approche par hasard le doigt d'un gros morceau d'ambre fortement frictionné et voit avec une surprise mêlée de terreur jaillir une petite étincelle, la première étincelle électrique.

Ces faits isolés ne pouvaient avoir aucune portée pratique, et n'étaient propres qu'à piquer la curiosité naturelle de l'esprit humain. Mais à partir de cette époque, l'élan est donné, les faits s'accumulent, les connaissances se généralisent, les découvertes importantes se succèdent. Les machines électriques d'Otto de Guéricke, de Ramsden, de Nairne, de Van-Marum, d'Armstrong nous familiarisent avec l'étin-

celle électrique dont les *tubes* et *globes étincelants*, le *carreau magique*, l'*œuf électrique*, la *bouteille de Leyde*, le *carreau fulminant*, et la *batterie électrique* viennent à plaisir faire varier la forme, la couleur et les proportions.

A ces machines qui engendrent l'électricité par frottement, succèdent d'autres machines, comme celle de Holtz, qui développent l'électricité par l'induction d'un corps électrisé fixe sur un corps en mouvement, et des machines comme la machine diélectrique de Carré, dont l'électricité est développée par le frottement et l'induction.

Mais malgré tant de progrès accomplis dans cet ordre d'*électricité statique*, aucune application pratique à l'éclairage ne peut être entrevue. L'étincelle des dernières machines à induction, qui donnent des effets lumineux relativement si puissants, n'est qu'un éclair pour la durée, et pour la grandeur du phénomène, une brillante mais bien faible reproduction de l'éclair qui accompagne la foudre. Les nuages en effet nous représentent d'imposantes machines sans proportion avec nos jouets que le génie est fier d'avoir inventés, et ces machines se déchargent et se rechargent d'électricité sous l'empire des lois auxquelles obéit si docilement la création ? Et pourtant ce phénomène si grandiose et l'étincelle si intéressante de nos machines électriques ne paraissent susceptibles d'aucune application à l'éclairage à cause de cette

courte durée qui est devenue proverbiale. Rapides comme l'éclair sont les phénomènes qui n'ont qu'une durée pour ainsi dire inappréciable et qui ne comptent que des millionièmes de seconde. Par conséquent, une de nos machines dans son état actuel pour servir à l'éclairage, devrait pouvoir être déchargée et rechargée des milliers et des milliers de fois dans l'intervalle d'une seconde, ce qui fait ressortir avec la dernière évidence l'impuissance de nos machines électriques dans cette série d'applications.

Une lutte mémorable entre deux savants, l'un professeur d'anatomie à l'Université de Bologne, l'autre professeur de physique à l'Université de Pavie, Aloysius Galvani et Alexandre Volta, amène ce dernier à inventer le plus merveilleux de tous les appareils de physique, sans même excepter le microscope. La pile voltaïque, qui garde toujours son nom, malgré des modifications qui ne lui ont plus rien conservé de sa forme, est une machine génératrice d'électricité et capable de produire des étincelles. Rapprocher les électrodes d'une pile dans certaines conditions, c'est faire jaillir ces étincelles comme mettre en mouvement les plateaux ou cylindres de verre des machines précédentes, c'est donner lieu à la production des mêmes phénomènes. De part et d'autre sans doute, l'étincelle d'un éclat extrêmement vif, est très fugitive et pour ainsi dire instantanée, mais l'électricité de la pile se laisse plus

facilement conduire par des fils métalliques à de grandes distances et surtout la pile électrique doit sa supériorité incontestable sur la machine électrique la plus puissante, à la continuité des phénomènes qu'elle est susceptible de produire. La batterie électrique peut porter au rouge, pendant un instant très-court, un fil métalique traversé par la décharge, mais il faut, si l'on veut reproduire encore un instant après la même incandescence, condenser de nouveau sur la batterie l'électricité développée en tournant un certain temps le plateau de la machine ; tandis qu'une pile se rechargeant par elle-même à mesure qu'elle se décharge, lançant sans relâche durant des heures les courants puissants qu'une batterie ne peut fournir que par intermittence, permet de maintenir à l'état d'incandescence un fil métallique ou les extrêmités de deux charbons, traversés par le courant. La pile pouvait donc après grand nombre de perfectionnements qui augmentaient la puissance et la durée de ses effets, apparaître comme un mode particulier d'éclairage, surtout d'éclairage public. C'est à Londres en 1801, que fut faite pour la première fois, par Humphry Davy, cette belle expérience de production continue de lumière électrique au moyen de la pile. L'appareil de ce genre auquel le physicien accorde actuellement la préférence pour l'éclairage électrique est la pile de Bunsen ou à charbon.

Mais l'électricité des piles ayant sa source dans

les actions chimiques et pour la plupart des piles dans la combustion du zinc dans l'acide sulfurique étendu, cette lumière ne pouvait être produite qu'à un prix de revient très-élevé. Il était bien désirable que le travail mécanique ou la force motrice de la vapeur pût remplacer la combustion du zinc et être utilisé pour la production des courants électriques. C'est ce qu'une découverte importante d'un physicien anglais permit de réaliser. En 1830, Michel Faraday produisit des courants d'induction ou courants induits, et deux constructeurs d'instruments de précision, Pixii et Clarke, construisirent les deux premières machines *magnéto-électriques*. Ces deux machines furent bientôt abandonnées, dès l'apparition de la machine *magnéto-électrique de la compagnie l'Alliance* dont la première idée appartient à M. Nollet professeur de physique à l'école militaire de Bruxelles et descendant du célèbre abbé Nollet. D'autres machines fondées sur le même principe de l'induction viennent se disputer la préférence : ce sont les machines de MM. Siemens, Wild et Ladd qui figuraient à l'Exposition de 1867, c'est la machine *dynamo-électrique* de Lontin qui alimente douze régulateurs Serrin, ce sont les machines *dynamo-électriques* de Gramme à courants continus qui servent pour les essais d'éclairage électrique dans les villes et les ateliers. La question des régulateurs et des baguettes de charbon est activement étudiée; l'invention de Jablochkoff supprime les régulateurs; aujourd'hui on fait grand bruit autour des procédés

d'éclairage électrique public et privé de M. Tommasi et de M. Edison. La question est à l'ordre du jour et les résultats déjà obtenus nous font attendre une prochaine solution.

II. DES APPAREILS GÉNÉRATEURS D'ÉLECTRICITÉ

Les appareils qui produisent les courants électriques susceptibles d'être utilisés pour l'éclairage se rattachent à deux catégories : dans la première sont les appareils qui engendrent l'électricité par les réactions chimiques, ce sont les piles ; dans la seconde, sont les appareils qui doivent leur électricité à une transformation de la force motrice ou du travail mécanique, ce sont les machines *magnéto* et *dynamo-électriques*.

a. Des piles

On désigne généralement sous le nom de piles des appareils nombreux et variés qui produisent de l'électricité par la chaleur ou les actions chimiques. Dans le premier cas, nous avons la pile thermo-électrique. Dans cette pile, la force électromotrice de chaque élément est très-faible, aussi pour en obtenir quelques effets lumineux, il faut

avoir recours à un très-grand nombre d'éléments. (1) Les piles les plus importantes sont celles qui reposent sur les actions chimiques. On peut dire d'une manière générale que plus ces actions sont lentes, plus faible est le courant qu'elles produisent, c'est le cas des piles sèches qui ne donnent que des courants très-variables avec la température et l'humidité et trop faibles pour qu'on puisse songer à les utiliser pour l'éclairage. (2)

---

(1) Ces piles ont eu jusqu'à ce jour une portée plus théorique que pratique. Elles reposent sur ce principe: que si l'on chauffe le point de soudure de deux lames métalliques différentes ou le point de jonction de deux lames d'un même métal mais présentant des différences de structure, il se forme un courant dit thermo-électrique. Un grand nombre de couples semblables peuvent être réunis pour produire des courants plus intenses.

Peut-être un jour cette pile pourra-t-elle être utilisée et pourra-t-on en entretenant le feu dans une pièce, mettre en activité sur un bain de sable ou un bain-marie une pile qui fournira la lumière pour l'éclairage domestique. En attendant, la pile thermo-électrique sert pour les recherches scientifiques, comme la graduation du galvanomètre, à cause de la constance de son courant.

(2) Ces piles sèches, comme on le sait, sont formées de disques de zinc et de cuivre séparés par une couche de colle d'amidon (Hachette et Desormes en 1802) ou de disques très minces de zinc et de papier cuivré (Deluc) ou bien de disques d'étain et de papier humide recouvert sur l'une de ses faces d'une couche de peroxyde de manganèse (système de Zamboni) appliquée par le frottement ou par la colle de gélatine, etc., etc.

Elles peuvent fonctionner de longues années, vingt et trente années, mais les résultats sont des plus faibles et ne peuvent être appliqués qu'à produire de petites attractions ou répulsions.

Les piles qui sont considérées comme les plus actives et auxquelles l'industrie, les arts et les sciences ont pour ainsi dire exclusivement recours sont les piles dites *à un* ou *à deux liquides*.

Les piles à un liquide se réduisent pour chaque couple à un vase contenant un liquide dans lequel plongent deux éléments différemment attaquables par le liquide.

Il est démontré que dans toute action d'un acide sur un métal, le métal se charge d'électricité négative, le liquide d'électricité positive. Avec un même acide, pour obtenir d'un couple le maximum d'effet il faut faire choix, théoriquement parlant, pour l'un des éléments du couple du corps le plus attaquable et pour l'autre d'un corps absolument inattaquable. Après un grand nombre d'essais comparatifs, et en tenant compte des prix de revient et des quantités d'électricité produite, on a reconnu que la pile primitive de Volta se trouvait relativement aux éléments qui la composaient dans les conditions les plus satisfaisantes, et qu'il fallait donner la préférence à l'eau acidulée par l'acide sulfurique, comme liquide comburant, au zinc comme élément combustible et au cuivre comme élément non attaquable par le liquide acidulé. Quand le couple fonctionne, le zinc se charge d'électricité négative, l'acide sulfurique étendu d'électricité positive et le cuivre qui plonge aussi

dans le liquide sans être attaqué sert de conducteur, recueille et transmet le fluide électrique positif du liquide. En attachant au zinc et au cuivre des fils métalliques, il est facile de mettre en évidence la production d'électricité par des faits physiologiques, mécaniques, magnétiques, calorifiques et lumineux. Pour obtenir des effets plus remarquables, on réunit un nombre plus ou moins grand de couples en mettant en communication métallique le cuivre d'un couple avec le zinc du couple suivant, le dernier cuivre d'un côté de la série et le dernier zinc à l'extrémité opposée restant seuls libres et représentant les deux pôles de la batterie voltaïque. (1)

Mais dans ces piles à un seul liquide, la quantité d'électricité disponible diminue rapidement par suite de l'affaiblissement de l'acide et par suite d'un double dépôt qui se forme sur la lame de cuivre : dépôt

---

(1) Ces explications résument les questions qui se rattachent à la théorie des piles à un seul liquide : pile de Volta ou à colonne, pile à auges ou Cruikshank pour mieux maintenir le liquide acide au contact du zinc et augmenter l'énergie de la pile, pile à couronne de tasses la première qui a été imaginée par Volta et bien supérieure par ses effets à la pile à colonne qui avait, pour le grand physicien, l'avantage d'être facilement transportable, la pile de Wollaston ou à bocaux donnant une plus grande surface au cuivre pour retarder la polarisation et présentant les deux faces du zinc à l'acide, la pile de Hare ou en hélice dont les éléments sont à très grande surface et utilisent les deux faces du cuivre et du zinc, les piles de Young et de Faraday modifications de la pile Wollaston pour réunir plus de couples dans un petit espace, etc.

d'hydrogène oxydable et d'une très-faible conductibilité et dépôt de zinc. (1) Les piles à deux liquides

(1) L'affaiblissement de l'acide, diminuant l'action chimique et augmentant la résistance du liquide est une cause d'inconstance de la pile. Elle est facilement combattue en ajoutant de temps en temps un peu d'acide dans le liquide. Le dépôt de zinc provenant de la décomposition du sulfate de zinc a pour effet de substituer au cuivre un métal attaquable et de produire un courant en sens contraire du courant principal. Le dépôt d'hydrogène provenant de la décomposition de l'eau, forme sur la lame positive une couche, qui oppose une grande résistance au passage du courant. Cette cause d'inconstance de la pile serait combattue par l'interruption du courant pendant un temps suffisant, ou par l'agitation de la lame de cuivre, ou par insufflation d'air dans le liquide, pour dégager l'hydrogène. On nomme constantes les piles dans lesquelles on écarte cette cause d'affaiblissement, en empêchant le dépôt d'hydrogène par sulfate de cuivre (Piles de Daniel et de Callaud). acide azotique (piles de Grove et de Bunsen), bichromate (piles de Wollaston et de Grenet). sulfate de mercure (piles de Marié-Davy), bioxyde de manganèse (pile Leclanché), etc. Ces piles tendent donc à prévenir ce qu'on nomme *polarisation* de l'électrode L'étude de cette polarisation a conduit aux piles à gaz de M. Becquerel et aux piles secondaires de M. Planté. Dans toutes ces explications, le mot courant revient à chaque pas. Il ne doit impliquer l'idée d'aucun transport de molécules. La science ignore encore la nature du fluide électrique, mais les choses se passent comme si un courant partait, dans le fil extérieur, de la lame non attaquée (cuivre ou charbon). à la lame attaquée (zinc), et dans le couple de la lame attaquée à la lame non attaquée, complétant ainsi le circuit qui est *fermé* quand les deux fils exterieurs ou rhéophores sont en communication, et *ouvert* quand ils sont séparés. Pour reconnaître et fixer le sens du courant, il suffit d'appliquer au cas de la pile l'hypothèse du *bonhomme d'Ampère*. Nous ferons enfin remarquer : 1° que l'on nomme *électrode négative* ou plus souvent *pôle positif* et qu'on nommerait mieux *électrode conductrice* l'électrode ou la lame qui n'est pas attaquée et de laquelle part le courant dans le fil extérieur et conséquemment on nomme *électrode positive* ou plus souvent *pôle négatif* et on nommerait mieux *électrode génératrice* ou

ont eu pour but de faire disparaître le plus complètement possible ces deux inconvénients pour obtenir une production d'électricité plus régulière et plus constante. Au point de vue auquel nous nous plaçons, la pile à deux liquides qui est devenue d'un usage général est la pile de Bunsen. L'élément comburant est encore l'acide sulfurique étendu, le corps combustible est encore le zinc qui représente encore le pôle négatif, le cuivre est remplacé par le charbon des cornues à gaz ou un charbon analogue artificiel et bon conducteur. C'est là l'élément inattaquable représentant le pôle positif et plongeant dans l'acide azotique, second liquide de la pile, contenu dans un vase en terre poreuse, qui le sépare de l'acide sulfurique étendu. L'hydrogène ne peut se déposer sur le charbon parce qu'il doit traverser l'acide azotique qu'il décompose, le zinc ne peut se déposer sur le charbon parce que le vase en terre poreuse empêche son transport, il suffit de renouveler ou d'entretenir le liquide acidulé pour continuer la réaction. Le couple de Bunsen se compose donc d'un vase contenant l'eau acidulée, d'un vase en terre poreuse entrant dans le cylindre de zinc et contenant l'acide

---

électrode soluble celle qui est attaquée, qui donne naissance au courant, vers laquelle le courant se dirige dans le fil extérieur, 2° que la pile, à proprement parler, est une réunion d'éléments de pile, ou de couples associés soit en batterie pour avoir plus de quantité d'électricité, soit en série pour avoir plus de tension d'électricité. C'est cette dernière disposition qui convient aux effets lumineux par l'arc voltaïque.

azotique, d'un prisme de charbon occupant le centre du couple et plongeant dans l'acide azotique. Ces couples de Bunsen s'associent au nombre de cinquante à cent pour produire l'arc voltaïque. M. Poggendorff a reconnu qu'il était économique de remplacer par le bichromate de potasse l'acide azotique de la pile. M. Grenet a construit des piles avec un vase, contenant une dissolution de bichromate de potasse dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique. C'est dans ce liquide que plonge une lame de zinc suspendue entre deux lames de charbon. Là on retrouve le liquide comburant, les mêmes lames zinc et charbon, et le liquide préservateur du dépôt d'hydrogène la dissolution de bichromate de potasse. Cette pile doit donc être considérée au fond et théoriquement comme une pile à deux liquides. Cette pile est très-commode pour le montage et le nettoyage parce qu'il n'y a qu'un seul vase, la polarisation est retardée par la surface de la lame inactive qui est doublée et par le mélange d'acide et de bichromate qui dégage de l'oxygène, l'usure du zinc est prévenue dans les intervalles des expériences parce qu'on peut soulever cette lame en dehors du liquide, la quantité de liquide actif est considérable à cause de la forme et de la longue durée de cette pile nommée *pile-bouteille*, la force électro-motrice est très-grande et pour le modèle à deux vases de M. Poggendorff elle est supérieure à celle de toutes les autres piles sans en excepter celles de Bunsen les mieux montées et par suite d'assez longue durée.

Mais cette force électro-motrice considérable tant dans le couple de Grenet que dans celui de Poggendorff, ne s'observe qu'au début de l'action, et s'abaisse rapidement, le zinc se recouvre d'une couche jaunâtre d'un composé de chrôme que l'on ne peut guère empêcher que partiellement en insufflant des bulles d'air pour agiter le liquide, moyen qui ne paraît pas trop pratique, et dans le fait qui n'est pas employé, quoique bien digne d'attention, le mélange dépolarisant de M. Poggendorf n'atteint donc que bien incomplétement le but et la pile au bichromate n'a pu supplanter pour l'éclairage électrique celles de Grove et de Bunsen.

Mais si cette dernière est la seule que l'on ait utilisée jusqu'à ce jour comme étant la plus constante des piles hydro-électriques à grande intensité, il faut reconnaître qu'elle laisse beaucoup à désirer : c'est la plus désagréable et la plus malsaine à cause des vapeurs nitreuses abondantes et suffocantes auxquelles elle donne lieu, elle exige donc des conditions d'installation qui mettent à l'abri de ces émanations, elle ne donne son maximum d'effet qu'au prix de manipulations longues, très-nuisibles et souvent répétées parce que les acides s'affaiblissent assez vite et que les vapeurs nitreuses en attaquant les lames et les pinces de cuivre que relient les couples, rendent bientôt les contacts mauvais et occasionnent une perte très-sensible d'électricité ; de plus, les acides sont constamment en contact avec les élé-

ments de la pile, ce qui a toujours pour conséquence dans une mesure plus ou moins grande, une perte d'acides, d'acide azotique par évaporation et décomposition chimique, et d'acide sulfurique par réaction sur le zinc qui n'est pas toujours bien amalgamé; enfin cette pile consomme une grande quantité de zinc, ce qui élève beaucoup le prix de revient de la lumière électrique. MM. du Moncel, Archereau, Daguin ont imaginé quelques dispositions ingénieuses pour rendre plus rapides et plus commodes les manipulations de la pile de Bunsen, mais M. Tommasi paraît avoir donné dans ces derniers temps la solution la plus satisfaisante et la plus complète aux *desiderata* de la pile Runsen.

La pile universelle de Tommasi est une pile de Bunsen de forme et de dispositions nouvelles, dans laquelle les vases communiquent entre-eux par des siphons toujours amorcés qui assurent tout à la fois le renouvellement constant des liquides et la suspension de leur écoulement pendant le temps d'arrêt. Les vases intérieurs, hermétiquement fermés, sont émaillés dans la moitié inférieure qui contient de l'acide nitrique en quantité suffisante pour durer six jours et ils sont poreux dans la partie supérieure qui se trouve en regard du zinc, où a lieu l'action chimique utile.

Pour mettre l'appareil en marche, il suffit de deux manœuvres bien simples : 1° ouvrir un robinet uni-

que qui laisse entrer l'eau acidulée dans les deux vases extérieurs, 2° abaisser une traverse qui fait descendre des plongeurs au fond des vases extérieurs, où ils déplacent une certaine quantité d'acide nitrique qui remonte en contact avec la partie poreuse. La pile est alors en action, et cette action est rendue constante dans son intensité par le renouvellement automatique des acides sans aucune intervention. Pour arrêter la pile, on relève la traverse des plongeurs et l'on ouvre un robinet qui laisse écouler l'eau acidulée dont la provision dure également six jours.

Ces dispositions ingénieuses dont nous avons emprunté la description à une notice scientifique sur la *Pile universelle*, paraissent assigner à cette pile Tommasi de sérieux avantages que nous nous empresserons de vérifier sur l'appareil que nous attendons. Ces avantages sont les suivants : 1° Économie considérable dans la dépense quotidienne, les produits ne sévaporant pas, l'eau étant peu acidulée, puisque la circulation maintient le dégré voulu constamment, et le zinc n'étant plus attaqué de tous côtés, mais seulement sur sa surface utile et productive; 2° plus de vapeurs malsaines puisque les vases sont hermétiquement fermés ; 3° pas d'usure de zinc ni d'acides pendant le temps où la pile n'engendre pas de lumière ; 4° plus de manipulations quotidiennes ; 5° fonctionnement sûr, régulier et constant, sans l'aide d'aucun employé ; 6° prix d'achat peu

élevé ; 7° volume très-réduit ; 8° installation n'entraînant aucune dépense, les vases étant enfermés dans une caisse que l'on peut transporter comme une malle ordinaire. Il est évident que si l'emploi de la *Pile universelle* de Tommasi vient donner à ces considérations une confirmation pratique, cette pile aura marqué un pas décisif dans l'éclairage électrique.

Dans toutes les piles dont nous avons parlé l'électricité n'est produite que par la combustion du zinc dans l'acide sulfurique, et au premier abord on reste convaincu que l'électricité sera toujours d'un prix très-élevé, tant qu'il faudra prendre le zinc comme combustible et que le sulfate de zinc produit n'aura pas un cours plus reuunérateur par suite d'applications industrielles. C'est pourquoi M. Jablochkoff voulant remplacer le zinc par le charbon, imagina un couple voltaïque des plus simples, dans lequel l'électrode zinc est remplacée par le charbon. C'est la combustion de ce carbone qui développe l'électricité. Pour corps comburant un acide ne pouvait commodément être choisi, il y aurait eu trop de vaporisation, Jablochkoff eut l'heureuse idée de recourir au nitrate de potasse qui devenant liquide à une température élevée, fournit l'oxygène pour la combustion du carbone. C'est pourquoi Jablochkoff, pour constituer un couple de la nouvelle pile, prend un petit chaudron en fer, le remplit d'azotate de potasse et dans cet azotate il plonge un petit panier

en fil métallique, dans lequel se trouve le morceau de charbon allumé. Ce charbon fait fondre un peu du sel, qui bientôt se décompose, fournit de l'oxygène pour continuer et activer la combustion du carbone qui est renouvelé à mesure qu'il disparait. Cette pile est vraiment nouvelle, originale, donne directement l'électricité que la combustion du carbone ne donne qu'indirectement dans les machines magnéto et dynamo-électriques, et si elle n'est pas pratique dans sa forme actuelle, elle offre un très-vif intérêt et ouvre une voie nouvelle pour la recherche de piles plus économiques.

b. Machines magnéto et dynamo électriques.

On nomme machine *magnéto-électrique* un ensemble d'organes ayant pour but de produire des courants électriques d'induction, sous l'influence d'aimants qui se déplacent par rapport à des bobines fixes ou qui restent fixes par rapport à des bobines en mouvement. Quand les aimants sont remplacés par des électro-aimants, les machines sont spécialement désignées sous le nom de *dynamo-électriques* (1)

(1) Ces dénominations ne sont pas très-heureuses. Etymologiquement parlant, on devrait nommer machines *dynamo-électriques* toutes celles qui ont besoin d'un moteur et désigner sous le nom de machines *dynamo-magnéto-électriques* celles qui réclament l'intervention d'un moteur et d'un aimant. Quoi qu'il en soit, les dénominations : *machines électriques*, *magnéto* et *dynamo-électriques* sont passées dans le langage de la science et si elles n'ont pas la précision qui serait désirable, elles suffisent pour éviter toute confusion dans les désignations.

La découverte du principe sur lequel reposent ces machines remonte au mois de Juillet 1820, lorsque Œrstedt, physicien danois, fit remarquer la déviation que subit une aiguille aimantée sous l'influence d'un courant électrique voisin. Le 11 septembre, M. de la Rive répétait les expériences d'Œrstedt devant l'académie des sciences; le 20 du même mois, Ampère constatait l'action mutuelle de deux courants et celle des aimants sur les courants. Le 25, Arago découvrait un nouveau procédé d'aimantation du fer ou de l'acier par l'action d'un courant électrique et en 1830 Faraday, physicien anglais, eut l'honneur de compléter ces découvertes si importantes et si rapprochées l'une de l'autre en demontrant qu'un aimant peut donner naissance à un courant électrique. Lorsqu'un barreau d'acier aimanté est introduit dans un tube de carton mince sur la surface duquel s'enroule un fil de cuivre recouvert de soie, un courant électrique se produit dans le fil de cuivre. Ce courant est instantané, il cesse de se produire quand le barreau reste dans le tube de carton, il reparaît quand le barreau est retiré. Tels sont les courants d'induction ou courants induits. (1) La découverte de Faraday avait été, sans doute, pré-

(1) L'aimant qui produit les courants d'induction est nommé inducteur. Cet aimant peut être remplacé par une bobine sur laquelle s'enroule un fil de cuivre recouvert de soie et traversé par un courant qui est dit *courant inducteur* et qui donne aussi naissance à des *courants induits*.

parée par ses illustres devanciers, mais elle est fondamentale dans la question des machines magnéto et dynamo-électriques.

Pixii, constructeur d'instruments de physique à Paris, imagina en 1832 une machine magnéto-électrique des plus simples et des plus ingénieuses pour rendre pratique et applicable la découverte de Faraday, Un aimant très-fort, en fer à cheval, est disposé verticalement devant un électro-aimant, pôles contre pôles. Il peut être mis en mouvement rapide de rotation autour d'un axe vertical et un commutateur permet de redresser les courants induits, (1) lorsqu'ils changent de sens à chaque demi-révolution, au moment où l'aimant passe par la ligne des pôles de l'électro-aimant.

Saxton vit qu'il était avantageux d'augmenter la

(1) Un *commutateur*, comme le nom l'indique, a pour but de changer le sens des courants; c'est un intervertisseur, un redresseur de courants. Dans les appareils qui produisent des courants d'induction changeant de sens à chaque demi-révolution d'un axe, un commutateur est nécessaire pour certaines applications de ces courants. Par l'effet du commutateur, le même pôle est en communication alternativement avec l'une ou avec l'autre extrémité du courant induit et ce changement de communication se fait à chaque renversement de courant, de telle sorte que le fil positif aille toujours prendre la tête du courant où elle se trouve, à une extrémité du fil pendant la première demi-révolution, à l'autre extrémité pendant la seconde demi-révolution. Les commutateurs les plus connus sont ceux d'Ampère, de Clarke, de Ruhmkorff, etc. La galvanoplastie exige des courants continus, l'éclairage admet les courants continus ou les courants alternatifs.

puissance de l'aimant et utile de donner un grand poids à l'électro-aimant, imagina un appareil dans lequel un électro-aimant léger tourne rapidement autour d'un axe horizontal, devant les pôles placés bout à bout d'un aimant puissant, fixe et horizontal.

Clarke, sans avoir autant de mérite que ses devanciers, eut la gloire de les éclipser et sa machine qui fit oublier les précédentes est devenue le type des machines d'induciion à courants alternatifs. Mais la science n'a pu consacrer cette injustice et n'a vu dans cet appareil qu'une modification tout à fait secondaire des appareils de Pixii et de Saxton. L'aimant ou mieux le faisceau aimanté recourbé en fer à cheval, est fixé sur une planchette verticale, l'électro-aimant placé en avant, et non bout à bout, tourne autour d'un axe horizontal, le mouvement étant rendu très-rapide par l'intermédiaire d'un petit pignon calé sur cet axe, et un commutateur permet de redresser les courants ou de les recueillir intervertis à chaque demi-révolution.

Le principe une fois trouvé, l'activité se porte vers les machines magnéto et dynamo-électriques qui apparaissent si riches d'avenir. Les inventions se multiplient, mais nous ne voulons nous arrêter qu'aux trois machines qui ont fait le plus de bruit et obtenu le plus de succès (1) ; ce sont celles qui ont servi

(1) Nous citerons la machine de Niaudet qui est une machine de Clarke multiple produisant des courants de même sens sans interven-

dans les essais dont nous donnerons les résultats : nous voulons parler de la machine de l'Alliance, de la machine Lontin et de la machine Gramme.

La machine magnéto-électrique connue aujourd'hui sous le nom de *Machine de l'Alliance* a été imaginée par M. Nollet, professeur de physique à l'école militaire de Bruxelles et descendant du célèbre abbé Nollet. Cette machine qui dans les idées chimériques de l'inventeur, devait servir à décomposer l'eau pour en utiliser l'hydrogène comme mode d'éclairage, n'eût jamais eu la faveur dont elle jouit et les applications qui en furent faites sans les grands perfectionnements apportés par M. Van Malderen élève de M. Nollet et par M. Berlioz.

Cet appareil se compose d'un bâti octogonal supportant sur chacun de ses côtés, une rangée de forts aimants artificiels en forme de fers à cheval, dont les pôles convergent tous vers l'axe ou arbre horizontal actionné par une machine à vapeur. Sur cet axe sont fixées quatre ou six séries chacun de seize

---

tion d'aucun commutateur, la machine de Siemens qui se recommande par une innovation importante, la construction de la bobine longitudinale (1854), doublement avantageuse pour l'intensité des courants induits et pour la conservation de la puissance des aimants, la machine de Holmes physicien anglais (1869) qui fait tourner les inducteurs et laisse fixes les pièces induites comme dans la machine de Pixii, enfin la machine de Wilde et celle de Ladd, l'une et l'autre d'origine anglaise et qui ont figuré à l'exposition de 1867.

doubles bobines recouvertes de fil de cuivre enveloppé de soie. Comme chaque aimant a deux pôles, une série transversale perpendiculaire à l'axe présente donc seize pôles régulièrement espacés, donc il y a autant de pôles d'aimant que de bobines, de telle sorte que quand l'une d'elles est en face d'un pôle, les quinze autres sont aussi en face de pôles correspondants. Or, toutes les fois que les bobines en tournant passent devant les aimants, un courant électrique très-intense se produit, et comme toutes les bobines sont reliées les unes aux autres, tous leurs fils ne faisant qu'un seul conducteur, tous les courants se réunissent sur deux conducteurs communs, auxquels se rattachent deux gros fils de cuivre formant l'un l'électrode positive, l'autre l'électrode négative de la machine. Cette machine, appliquée à l'éclairage, n'a pas de commutateur et les deux pôles étant alternativement de sens contraire, les deux charbons s'usent également.

La machine Lontin n'a pas comme la machine l'*Alliance*, des aimants artificiels puissants inducteurs des courants utilisables, mais elle a pour inducteurs des électro-aimants puissants. Elle comprend deux parties : l'une le générateur d'électricité, s'amorçant par l'influence du *magnétisme rémanent* et formé de bobines disposées sur les génératrices d'un arbre tournant et suivant les rayons des sections transversales à l'axe. L'autre partie, le diviseur d'électricité, consiste essentiellement en

une série d'électro-aimants inducteurs et une série d'électro-aimants induits. Les premiers sont implantés sur un tambour, en fer fixé sur l'arbre, les seconds sont fixés à l'intérieur d'un anneau de fer concentrique au tambour et autour duquel cet anneau avec ses bobines forme comme une roue dentée intérieurement. Le tambour intérieur est mobile et ses électro-aimants inducteurs sont maintenus aimantés à saturation par les courants du générateur d'électricité. La couronne extérieure est fixe et les courants induits se produisent, dans les électro-aimants qu'elle porte, par l'influence de la rotation des électro-aimants inducteurs. Tous les courants induits se rendent dans un manipulateur spécial, du fonctionnement le plus simple, et qui permet d'isoler ou de réunir partiellement ou totalement les courants utilisables, suivant l'intensité des effets à obtenir.

La machine Gramme, antérieure à celle de Lontin, et que nous ne plaçons en dernier lieu que parce qu'elle tient le premier rang pour les applications industrielles, repose sur une analyse plus complète des effets d'induction des aimants ou électro-aimants sur les spires de fils conducteurs.

Supposons deux barreaux aimantés placés bout à bout en contact par deux pôles de même nom. L'ensemble de ces deux aimants se comportera comme un aimant unique ayant en son milieu un *point con-*

séquent, et l'on voit, en se reportant aux principes fondamentaux de l'induction magnéto-électrique, que si l'on introduit ce double aimant dans une spire de fil conducteur, les courants induits changeront de sens, lorsque la spire correspondra aux *lignes neutres* du double aimant. Si les aimants droits sont remplacés par deux aimants demi-circulaires, mis bout à bout, réunis par les pôles de même nom, on a un anneau métallique ayant deux points conséquents aux extrémités d'un même diamètre. Si maintenant on enroule en spirale un fil métallique autour d'une partie de cet anneau, et si on fait circuler cette spirale, les courants induits du fil métallique changeront encore de sens quand elle passera aux lignes neutres, c'est-à-dire aux extrémités d'un diamètre perpendiculaire à celui des points conséquents. Ceci compris, il est facile de se faire une idée de l'origine des courants dans la machine Gramme. Cette machine se compose essentiellement d'un anneau en fer doux, tournant rapidement entre les pôles d'un aimant puissant en fer à cheval. Les points de l'anneau de fer doux, placés sur la ligne des pôles de l'aimant, deviennent eux-mêmes des pôles et nous retrouvons formé l'anneau aux deux aimants demi-circulaires dont nous venons de parler. Par la rotation de l'anneau en fer doux, chaque point de cet anneau devient à son tour un pôle magnétique et par conséquent, si l'on suit dans un tour complet de l'anneau les variations de l'aimantation de ce point, on voit que cette aimantation augmente,

devient maximum, diminue, passe par zéro, augmente en sens contraire, atteint de nouveau un maximum, diminue et repasse par zéro, pour recommencer la série des mêmes variations à chaque tour. On peut donc considérer que les deux points conséquents, qui se déplacent constamment dans l'anneau avec une vitesse égale et en sens contraire de la rotation de l'anneau, restent toujours sur la ligne des pôles de l'aimant et sont fixes dans l'espace, aussi bien que les points neutres. Ajoutons maintenant que cet anneau est entouré d'un certain nombre de bobines de fil métallique. Chacune d'elles, pendant la rotation de l'anneau, sera parcourue par de puissants courants induits, tous ces courants étant d'un certain sens pour toutes les bobines d'un même côté du diamètre qui passe par les points neutres, et étant de sens contraire pour toutes les bobines de l'autre côté du diamètre. Tous les courants de même sens peuvent être réunis et l'on a ainsi deux courants puissants, égaux et opposés, pouvant être considérés comme les courants de deux piles voltaïques établies en opposition et formées d'un même nombre de couples semblables. M. Gramme a placé deux *recueilleurs* ou *collecteurs* sur la ligne où viennent se rencontrer les courants de sens contraire. Ces collecteurs sont des balais métalliques dirigés radialement, contre lesquels passent en frottant les tiges auxquelles aboutissent tous les courants des spires ou bobines. Ces explications sont suffisantes pour rendre compte de la production des courants

dans la machine Gramme, mais pour expliquer leur intensité, il faut recourir à d'autres considérations dans lesquelles nous ne nous engagerons pas, il faut faire intervenir l'influence combinée de l'aimant permanent et de l'anneau mobile sur chaque moitié de chaque spire, et plus encore le rôle excitateur de l'anneau sur l'aimant qui acquiert une puissance inductrice beaucoup plus considérable. Cette machine avec aimant permanent est classée parmi les machines *magnéto-électriques*, si l'aimant est remplacé par l'électro-aimant, la machine est *dynamo-électrique* et avec quelques modifications dans les détails de construction elle est susceptible de donner des courants *continus* c'est-à-dire de même sens, ou des courants *alternatifs* c'est-à-dire changeant de sens à chaque demi-révolution du tore ou bourrelet. La machine Gramme est brevetée en France et peut être construite dans les ateliers de M. Gramme, dans ceux de M. Bréguet et dans ceux de MM. Saulter et Lemonnier. Une société anglaise a acheté le brevet pour l'Angleterre et l'Amérique et la Société d'encouragement a accordé à son inventeur la médaille d'or et un prix de 3000 francs. Cette machine est la plus appréciée des savants et des industriels.

III. DES FOYERS ÉLECTRIQUES

L'électricité produite par les piles ou par les machines d'induction peut être utilisée de deux manières différentes pour servir à l'éclairage : la première, plus généralement et on peut dire jusqu'à présent exclusivement adoptée, consiste dans l'emploi de deux électrodes en charbon entre les extrémités desquelles le courant électrique vient former un foyer éblouissant que l'on désigne sous le nom d'*arc voltaïque* ; la seconde consiste à porter à l'incandescence une baguette de carbone interposée entre deux électrodes de même matière, mais de section beaucoup plus grande (1).

(1) La lumière peut être obtenue encore par les tubes de Gessler, mais cette lumière est si pâle qu'elle ne peut guère être utilisée, sinon dans l'éclairage des mines, circonstance dans laquelle elle offre, à cause de sa faible température, un avantage bien précieux : celui de mettre à l'abri des explosions de grisou. Elle pourrait encore, pour la même raison, prêter secours à la médecine en servant à éclairer et à rendre en quelque sorte diaphanes certaines parties du corps humain, en particulier l'estomac.

A. Foyers par arc voltaïque

(a) Par régulateur

Si l'on amène au contact les deux électrodes en charbon d'une forte pile ou d'une puissante machine, les extrémités en contact deviennent incandescentes, et si on les éloigne graduellement, un arc lumineux très-brillant apparaît et persiste, mais à la condition que la distance entre les conducteurs ne dépasse pas une certaine limite qui est de 3 à 4 millimètres. Cet arc est nommé *arc voltaïque* en souvenir du premier essai d'éclairage électrique que fit H. Davy (1801) par application des courants de la pile de Volta modifiée ou des courants voltaïques.

Pour maintenir constamment entre certaines limites la distance qui sépare les électrodes, il faut des appareils plus ou moins ingénieux, plus ou moins compliqués que l'on nomme *régulateurs*.

Nous ne pouvons nous arrêter à l'étude de chacun de ces nombreux appareils dont la plupart trouvent leur description et leur théorie dans les ouvrages de physique.

Les principes sur lesquels ils reposent sont différents : les uns sont fondés sur l'emploi de ressorts qui ramènent à la distance voulue les extrémités des charbons à mesure qu'elles s'usent. Tel est le principe d'un régulateur breveté en 1846, par Staite et William Edwards de Londres.

D'autres régulateurs utilisent le courant lui-même pour régler l'écartement des pointes des charbons, et dans cet ordre d'idées, les inventeurs eurent recours à l'action d'électro-aimants ou de solénoïdes, capables de réagir par des rouages plus ou moins nombreux sur les charbons, soit seulement pour les faire avancer à mesure qu'ils s'usent, et alors il faut que les charbons soient mis directement à la main à la distance convenable, soit pour produire, suivant les circonstances, ou l'avance ou le recul des charbons, et alors on obtient un fonctionnement et une mise en train automatiques, on évite le service à la main et on prévient l'extinction provenant du contact accidentel des charbons. Nous avons nommé les régulateurs d'Archereau, de Lacassagne et Thiers, de Gaiffe, de Foucault et Duboscq, de Carré, de Serrin.

Ce dernier régulateur mérite une mention toute spéciale. Un bon régulateur doit amener et tenir au contact les charbons polaires en l'absence de tout courant électrique ; il doit les reporter à la meilleure distance, au moment du passage du courant, pour que l'arc puisse se développer ; il doit enfin en les rapprochant suivant le besoin, conserver à la lumière son éclat, et au foyer sa position dans l'espace. Le régulateur Serrin satisfait à ces trois conditions avec plus de précision et de délicatesse et avec moins d'inconvénients que tout autre régulateur, aussi est-il jusqu'à ce jour le plus employé dans les applica-

tions qui ont été faites de la lumière électrique. Il serait bien difficile, pour ne pas dire impossible, de trouver un appareil mieux compris et plus sensible ; mais il serait certainement bien désirable qu'on eût un appareil moins compliqué et moins coûteux, c'est le seul progrès à réaliser dans les régulateurs reposant sur l'action magnétique.

Au commencement de l'année 1876, M. Girouard présenta à l'Institut une lampe électrique d'un genre tout nouveau, comprenant deux parties distinctes : une lampe proprement dite et un régulateur en forme de relais, ces deux parties formant deux appareils distincts, reliés par des circuits différents recevant des courants différents, l'un très-intense, celui de la machine, arrivant à la lampe pour produire la lumière, l'autre très-faible venant d'une pile à sulfate de mercure, et n'ayant d'autre fonction que de produire des déclanchements de mouvements d'horlogerie, pour le rapprochement et l'écartement des charbons. Cet appareil pouvant fonctionner dans toutes les positions, peut avantageusement servir pour les recherches marines et les expériences de projection, mais ne réalise aucun progrès au point de vue des conditions pratiques de l'éclairage électrique, parce que l'avantage de fonctionner dans toutes les positions n'est obtenu qu'au prix d'une plus grande complication.

M. Lontin, chercheur infatigable, après avoir apporté au régulateur Serrin une modification per-

mettant de faire passer le même courant dans deux régulateurs, a poursuivi ses recherches et a inventé un régulateur qui se recommande à l'attention des industriels par ses avantages et à la science par les principes sur lesquels repose sa construction. Il est presque deux fois moins coûteux que le régulateur Serrin, il fonctionne avec une certaine régularité et dans toutes les positions: simplement attaché au plafond par des cordes passant sur poulies, il peut être élevé, abaissé, transporté d'une manière quelconque, sans que ces variations de position, ces déplacements et même les plus fortes oscillations puissent arrêter ni modifier sa marche. Ces avantages le rendent surtout pratique pour l'éclairage industriel. Les charbons sont écartés et maintenus à une distance constante par la dilatation que produit l'échauffement d'un fil métallique sous l'influence du courant qui le traverse, ils sont rapprochés par l'application d'un courant de dérivation emprunté au courant même qui forme l'arc voltaïque. Ce système de régulateur permet de supprimer l'emploi des électro-aimants, par suite, de diminuer notablement la dépense d'électricité et de régler, d'une manière absolument fixe, la longueur de l'arc. Cependant nous devons faire remarquer que lorsqu'il s'agit de lumière électrique, il n'est possible de porter un jugement absolu qu'autant que la pratique a confirmé les résultats entrevus.

b. Foyers par arc voltaïque sans régulateur.

M. Jablochkoff, un officier du génie russe, a voulu supprimer non-seulement l'électro-aimant dans le régulateur, mais le régulateur lui-même, par l'emploi de ce que tout le monde nomme aujourd'hui la *bougie électrique*.

En quoi consiste la *bougie électrique* russe ?

La bougie Jablochkoff consiste essentiellement en deux baguettes de charbon, qui au lieu d'être superposées, sont juxtaposées ou disposées verticalement et parallèlement l'une à l'autre mais isolées par un corps fusible et mauvais conducteur de l'électricité : kaolin, porcelaine, mélange de verre et de sable pilés, plâtre, etc. L'arc voltaïque jaillit entre les extrémités supérieures, la matière isolante fond autour de chaque baguette, se volatilise et met à découvert ou déchausse le charbon, absolument comme la cire d'une bougie découvre progressivement sa mèche unique, à mesure que la combustion se propage de haut en bas. La chaleur de combustion des charbons, qui se perd dans l'air avec les régulateurs ordinaires, peut avec la bougie être mise à profit pour la fusion et la volatilisation de la matière isolante, et produire ainsi une incandescence qui augmente l'intensité de la lumière.

L'idée si simple, si ingénieuse de cette invention que tout le monde connaît aujourd'hui, paraît devoir

réaliser un progrès trop réel pour que nous ne lui souhaitions pas de tout cœur un plein succès. Le côté délicat de cette question est le choix de la substance isolante. M. Denayrouze s'associe aux recherches de M. Jablochkoff pour trouver une matière convenable, pour perfectionner la fabrication des baguettes, pour supprimer même le carbone, et pour multiplier les foyers avec le circuit d'une source unique d'électricité (1).

B. Foyers par incandescence

On sait que si l'on interpose dans un circuit métallique un bout de fil de platine de faible section et que si l'on fait passer dans le circuit un courant d'une certaine intensité, le morceau de platine rougit,

---

(1) M. Jablochkoff a fait breveter son invention en mars 1876. M. Denayrouze a fait une communication à l'Académie des sciences le 30 octobre 1876. En septembre 1876, première addition au brevet Jablochkoff pour la possibilité d'obtenir des colorations diverses par l'emploi d'oxydes metalliques. En octobre, deuxième addition au brevet pour un système d'éclairage permettant, par l'emploi d'une pile secondaire, d'allumer et de faire brûler, indépendamment les uns des autres, un nombre quelconque de foyers. Le même mois, nouvelle addition : la substance compacte peut être avantageusement remplacée par des poudres plus ou moins fixes. En novembre, autre perfectionnement de la bougie : les baguettes de carbone sont supprimées dans les bougies de moyen et petit modèles et remplacées par des tubes remplis d'une substance fusible. Le 30 novembre, nouveau brevet principal pour la divisibilité de la lumière électrique par l'emploi de bobines d'induction combinées.

est porté à l'incandescence, devient très-éclairant et paraît plus gros qu'il n'est réellement par un phénomène connu sous le nom d'irradiation. Des fils d'autres métaux pourraient semblablement être portés à l'incandescence, mais l'on accorde la préférence au platine, parce qu'il a sur les métaux que l'on pourrait lui substituer, l'avantage de n'être oxydable à l'air à aucune température. Le courant électrique peut aussi rendre lumineuses et éclairantes des baguettes de carbone interposées entre des conducteurs également en carbone, mais de section beaucoup plus grande que les baguettes. Toute la théorie de ces phénomènes repose sur les différences de résistances qu'offrent les diverses parties du circuit parcouru par le courant. Le fil de platine étant par lui-même, à section égale, moins conducteur que le fil de cuivre, et ayant une section plus faible, offre, pour cette double raison, au passage du courant une résistance beaucoup plus grande, alors le courant accomplit un travail moléculaire et se transforme en chaleur et en lumière. Une explication analogue rend compte de l'incandescence des baguettes de carbone. Tels sont les faits qui ont servi de point de départ aux essais d'éclairage par incandescence.

Cette question a été étudiée depuis longtemps. Au premier abord, elle séduit les chercheurs par l'importance des résultats qu'elle laisse entrevoir et par la facilité apparente de les obtenir, mais sa solution

pratique a rencontré des difficultés qui ont été jusqu'à présent insurmontables.

En 1845 une patente anglaise a été délivrée à M. King, inventeur d'une lampe électrique par incandescence. On y trouve des détails très-précis qui embrassent toute la question. Le platine est indiqué comme le métal préférable pour cet emploi et le charbon de cornue comme le meilleur. Mais pour se servir de carbone, il faut alors s'opposer à sa combustion et le mettre à l'abri de l'air et de l'humidité. La lampe de M. King consiste essentiellement en une cloche en verre, vide d'air, et représentant une sorte de chambre barométrique, dans laquelle la baguette de charbon est portée à l'incandescence par le courant.

En 1846, Greener et Staite prennent un brevet pour une nouvelle lampe analogue à celle de King, leur brevet ne contient d'autre particularité digne de remarque que l'épuration du charbon par l'acide nitro-muriatique.

En 1849, Pétrie fait breveter une lampe et signale à l'attention l'iridium ou ses alliages comme fournissant une belle lumière, et comme préférable à un grand nombre de substances qui fondent et brûlent rapidement.

Durant les années suivantes, les brevets se succèdent en Amérique, en France et en Angleterre dans

le même ordre d'idées, sans apporter aucun élément nouveau dans la solution pratique du problème.

Les essais infructueux avaient découragé les inventeurs, et le silence s'était fait sur l'éclairage électrique par incandescence, lorsqu'en 1873 M. Lodyguine, physicien russe, imagina et proposa sa petite lampe qui lui valut le grand prix Lomonossow, décerné par l'Académie des sciences de St-Pétersbourg. Le rapport présenté à cette occasion par M. Wild, directeur de l'Observatoire impérial russe, attribue à tort à M. Lodyguine, l'honneur d'avoir résolu le problème de l'éclairage électrique et d'avoir employé le premier les tiges de charbon (coke) chauffées au blanc par le courant, dans un récipient hermétiquement clos et privé d'air. Nous savons en effet que c'était revenir à la lampe de King. M. Kosloff de St-Pétersbourg apporta quelques perfectionnements à la lampe de Lodyguine, sans cependant arriver à la rendre pratique. Ce qui laissait surtout à désirer, c'était le remplacement des charbons, à mesure qu'ils s'usent.

En 1875, M. Konn de St-Pétersbourg fit à son tour breveter une lampe électrique qui reposait sur les mêmes principes que les précédentes, mais réalisait un progrès au point de vue des conditions pratiques et qui fut construite pour la première fois en France par M. Duboscq. Le vide était fait en adaptant à un ajutage ménagé sur le pied de l'appareil, le conduit

d'une pompe à air ou de toute machine pneumatique. La lampe était munie de cinq charbons de cornue, de longueurs inégales et dont les extrémités inférieures venaient se fixer sur un plateau. Une charnière, disposée à leur partie supérieure, établissait le contact pour chaque tige successivement, le courant traversait la plus grande tige et quand celle-ci était brisée, la charnière s'abaissait sur celle de seconde grandeur, et ainsi de suite jusqu'à la dernière. Alors la charnière donnait passage au courant par une tige de cuivre. L'avantage de cette disposition était de faire automatiquement le remplacement des charbons placés préalablement dans la lampe, et d'éviter, au moment d'extinction d'une lampe, l'extinction d'autres lampes qui se trouvaient alimentées par le même courant.

M. Bouliguine, officier russe, a imaginé une lampe électrique, avec un seul charbon et tendant à remplacer celle de Konn. Un petit mécanisme commandé par un électro-aimant, se met en mouvement pour rétablir la lumière dès qu'il y a rupture de la baguette ou de la mine de charbon dans la partie qui devient lumineuse. L'appareil théoriquement est ingénieux, mais pratiquement est trop exposé à des irrégularités de fonctionnement.

Peu de temps après, M. Émile Reynier imagina quelques appareils particulièrement remarquables. En 1878, après avoir présenté à la Société d'Encou-

ragement un régulateur de lumière électrique à rhéophores circulaires mobiles, il soumet à l'appréciation des membres de l'Académie des sciences et de la Société française de Physique (17 Mai 1878) une lampe électrique à incandescence. Dans ce nouveau système, une baguette de charbon, cylindrique ou prismatique, est traversée à l'une de ses extrémités dans une portion plus ou moins longue par un courant continu ou alternatif, assez intense pour déterminer l'incandescence. Un contact vient presser la baguette latéralement, un autre la touche en bout. De plus ce charbon est poussé de manière à avancer graduellement à mesure qu'il s'use, en glissant dans le contact latéral et en venant toujours buter sur le contact en bout. Dans la pratique, on choisit avantageusement pour contact fixe un contact tournant qui entraîne les cendres du charbon. Ce système de M. Reynier peut fonctionner à l'air libre, ne nécessite aucun réglage et maintient le point lumineux fixe dans l'espace. Les dispositifs successivement imaginés par l'inventeur pour réaliser son idée sont variés, simples et se prêtent aux exigences des diverses installations.

Les travaux de M. Richard Werdermann, bien que postérieurs de quelques mois à ceux de M. Reynier et offrant avec ceux-ci de grandes analogies, méritent de fixer l'attention. Dans la lampe Werdermann le pôle positif est une mince baguette de charbon, le pôle négatif est un charbon à grande section, for-

mant butoir fixe placé au-dessus de la baguette. Dans la lampe de Reynier le butoir est au dessous de la baguette et le butoir fixe des premiers essais est remplacé par le butoir mobile. M. Werdermann s'est attaché à régler la pression du contact latéral sur le charbon positif d'après la pression que ce charbon exerce sur le disque négatif. La lampe d'une très-grande simplicité comme mécanisme est susceptible de prendre les formes extérieures les plus diverses suivant les circonstances d'installation.

La lampe de M. Tommasi emprunte ses éléments principaux à celles de MM. Reynier et Werdermann : elle consiste essentiellement en une tige de charbon de 1 à 2 m/m de diamètre poussée contre un disque supérieur en graphite. Ce qu'elle offre comme particulièrement intéressant et qui explique le nom qu'elle porte, *Lampe-Revolver*, c'est un système ingénieux qui permet de faire passer automatiquement le courant d'un charbon à l'autre, à mesure qu'un charbon est mis hors de service.

Quand à la lampe Edison qui a fait tant de bruit et qui paraît rentrée dans l'ombre et le silence, elle avait contre elle deux conditions qui ne devaient pas la rendre pratique : le vide presque absolu, la pression ne dépassant pas un millionième d'atmosphère et un charbon spécial, fabriqué avec du papier bristol découpé en fer à cheval et chauffé dans un moule en fer, pour faire disparaître toutes les parties volatiles du papier.

Les essais pratiques se continuent avec les dernières lampes dont nous avons parlé et nous fixeront sans doute prochainement sur la valeur comparative et l'avenir de chacune d'elles.

Nous donnerons aussi dans un autre travail les renseignements théoriques et les résultats pratiques qui se rattachent à la bougie électrique française, qu'a imaginée M. Jamin et qui menace de détrôner la bougie électrique russe de M. Jablochkoff.

L'Abbé H. VASSART.

(A suivre).

INTRODUCTION

SUR

L'UNIFICATION DU NUMÉROTAGE

DES FILS

Depuis quelques années une certaine préoccupation s'est produite dans le commerce et l'industrie des fils, et cette préoccupation a donné lieu à des discussions qui ont fait ressortir le besoin impérieux d'une entente entre tous les centres commerciaux et industriels et même entre toutes les nations.

Non seulement les types de longueur et de poids varient suivant les centres qui les produisent; mais encore l'état hygrométrique dans lequel se trouve le fil au moment de l'essai, ainsi que la manière d'en mesurer la longueur avec une tension plus ou moins forte, fait varier le numéro du fil.

Grouper les renseignements propres à rappeler brièvement au commerce et à l'industrie les bases des différents procédés à l'aide desquels on détermine les numéros des fils dans les principaux pays industriels ; faire connaître les résolutions des Congrès internationaux de Vienne, de Bruxelles, de Turin et de Paris qui se sont occupés de cette question pour arriver, par un même langage, à l'unification du numérotage des fils, c'est, je crois, essayer de mettre en pratique la solution d'une question importante qui aura tout à la fois l'avantage de faciliter les relations et d'en assurer l'équité. — C'est dans l'ordre de cette pensée et dans la mesure de mes faibles moyens que je me propose d'entreprendre ce travail.

I

La bonne foi dans les transactions

J'ai autrefois détaché d'un journal, une note qui m'a frappé par la justesse et la hauteur du raisonnement. Cette note avait pour titre : « *La plus grande habileté* » ; elle était conçue dans les termes suivants :

Le commerce est-il l'art de tromper son monde ?

Le moyen le plus sûr, pour un commerçant, de faire ses affaires, de faire de bonnes affaires, n'est-il pas plutôt d'attirer et de s'attacher les clients par des procédés de loyauté irréprochable ?

L'expérience ne montre-t-elle pas que les meilleures maisons, les plus grandes fortunes ont eu pour élément principal la probité commerciale ?

C'est un préjugé fort ancien, et trop répandu, que l'habileté commerciale consiste surtout à duper le client ; ce préjugé se retrouve dans tous les pays.

On connaît l'anecdote légendaire de cet épicier anglais qui, le soir, sa boutique fermée, monte dans sa chambre, et quelques moments après, interpelle par le *judas*, son garçon-apprenti, resté seul dans le laboratoire.

Wil, dit le patron, avez-vous bientôt achevé votre besogne ?

Oui maître.

Avez-vous mis de la farine dans le sucre en poudre ?

Oui maître.

Avez-vous mis de la terre grise dans le poivre et de la chicorée dans le café ?

Oui maître.

Avez-vous collé le morceau de lard sous le plateau de la balance ?

Oui maître.

Maintenant montez vous coucher.

Ce trait d'humour britannique tend à montrer que le faux principe de la fraude en matière commerciale est tellement invétéré chez certaines personnes qu'elles n'ont pas même conscience de l'action mauvaise et coupable ainsi commise.

Cependant, où cela mène-t-il d'ordinaire ?

En outre des répressions de la justice qui discréditent une maison, le public trompé finit toujours par s'apercevoir de la fraude, et le commerçant trompeur ne voit plus venir que des acheteurs d'aventure de plus en plus rares, ou des clients achetant à crédit, peu solvables, qui subissent la fraude du marchand, parce qu'ils savent ne pouvoir payer. Ainsi se vérifie l'aphorisme « *à trompeur, trompeur demi* ».

Est-ce ainsi que se font les bonnes maisons, ces maisons à clientèle fidèle et de plus en plus étendue, ces maisons où la probité est la règle des deux parties, où

l'acheteur est disposé à bien payer et paie bien une marchandise qu'il sait de bon aloi ?

Elles sont plus nombreuses qu'on ne croit, ces maisons où l'on a pour principe que le crédit ne tient pas seulement à payer ses billets à l'échéance, mais aussi à livrer à ses clients des marchandises de franche qualité et de *juste poids* ou *mesure ;* que la bonne renommée d'une maison de commerce parmi les acheteurs assure son crédit financier ; que ce crédit commercial d'une maison constitue pour celui qui l'a créé une fortune, car un fonds de commerce se vend et vaut en raison de sa bonne clientèle, de sa bonne renommée.

Du petit au grand : nous avons vu en France, dans le cours des cinquante dernières années, des villes de commerce, faisant surtout l'exportation, qui se sont discréditées sur les marchés étrangers par certaines habitudes frauduleuses qui ont perdu ainsi d'immenses clientèles et sont aujourd'hui déchues de leur importance, tandis que d'autres villes ont grandi par leur probité commerciale autant que par leur intelligence.

Aussi la Chambre de commerce de Lyon, l'une des plus anciennes du monde, porte sur le sceau de la corporation cette divise : *Virtute duce, comite fortuna* ; ce qui veut dire, en assez mauvais latin, mais en très-belle pensée :

La probité nous guide, et la fortune nous accompagne.

La plus grande maison de France a dû son premier pas dans la fortune à un acte de probité, et elle s'est élevée au plus haut rang dans le monde en restant fidèle

à cette tradition ; cette maison Rothschild a pris une devise de famille qui n'est pas un vain mot ; *Probité*, *Habileté*, *Concorde*.

Si la probité est encore la meilleure voie de fortune dans les affaires, n'oublions pas qu'en définitive la richesse n'est pas le dernier but d'un commerçant, la richesse grande ou modique n'est qu'un moyen : le but est de jouir des biens acquis. — Or, qu'un bien soit mal acquis, la jouissance en est empoisonnée, car il y manque la considération, l'estime des gens au milieu desquels on vit, alors même que la conscience ne serait pas là comme trouble fête. ».

Il est impossible de ne pas reconnaître la justesse de cette appréciation et la hauteur de vue avec laquelle l'auteur rehausse la probité commerciale. Ce qu'il dit pour le commerce est également applicable à l'industrie sans aucun doute.

Ainsi que l'a si bien exprimé un administrateur émérite du Ministère de l'Agriculture et du Commerce, à tous les âges des sociétés, le commerce et l'industrie qui personnifient le travail, ont toujours été honorés lorsqu'ils ont eu pour base la probité. Pourquoi y a-t-il des commerçants qui l'oublient !... Pourquoi, au lieu de chercher dans la plus grande habileté, dans le perfectionnement du travail de la matière les éléments qui doivent faire accorder la préférence a tel article, pourquoi la concurrence effrénée cherche-t elle parfois à lui donner une apparence factice qui trompe le consommateur ?

L'entente sur les principes à l'aide desquels on devrait pouvoir vérifier la valeur réelle des matières textiles, est désirable à tous les points de vue ; mais on n'y arrivera qu'avec peine et lentement à la condition que les connaissances acquises par l'étude et par la pratique, ne resteront pas la propriété de chacun ; qu'elles se vulgariseront par la discussion d'hommes compétents, avec l'intervention bienveillante des Gouvernements.

Pour ne parler que d'une question, il est certain qu'il existe un nombre considérable de systèmes pour le numérotage des fils et que cette multiplicité engendre de grandes difficultés dès qu'un centre commercial ou industriel traite avec un autre centre qui a des usages différents.

II

Heureuse initiative de propagande

Frappée des inconvénients résultant des différents systèmes de numérotage des fils et encouragée par l'assentiment des industriels et des négociants éclairés de tous les pays, la Chambre de commerce et de l'industrie de Vienne (Autriche) a pris l'initiative d'une propagande pour l'ADOPTION D'UN MÊME SYSTÈME UNIFORME UNIVERSEL D'APPRÉCIATION *afin de faciliter les transactions de place à place et de pays à pays.*

Honneur aux hommes d'élite qui ont proposé la réunion du premier Congrès international pour l'unification du numérotage des fils et à ceux qui l'ont organisé pendant l'Exposition universelle de Vienne, en 1873. Ils ont provoqué des études et des discussions qui ont certainement éveillé l'attention et éclairé un très-grand nombre d'intéressés.

Cependant comme l'a dit M. Camille Schœn de Mulhouse, on aura à lutter contre des habitudes invétérées, contre des intérêts peut-être puissants, qui se croiront lésés si le langage international devient un peu plus

clair. Il ne faut donc pas se dissimuler les résistances que l'on rencontrera, et rien ne doit être négligé pour les vaincre.

Les principales tentatives devront se porter vers le système métrique que quelques nations de l'Europe ont adopté ; mais que d'autres et parmi elles la plus industrielle, l'Angleterre, n'ont pas encore. C'est de là que viendra la difficulté.

L'action des Congrès ne sera donc directement efficace qu'auprès des pays qui ont le système métrique ; mais ce n'est pas une raison pour ne pas commencer. Aujourd'hui ces pays sont assez nombreux pour que, par la force des choses, ils entraînent, plus tard, les autres. D'après M. Ad. Hetzer de Vienne, les pays qui ont déclaré vouloir adopter le numérotage métrique représente une population d'environ 120 millions d'habitants.

III

Qu'est-ce que le titrage d'un fil ?

On entend par titrage d'un fil la détermination de la finesse du fil basée sur le rapport qui existe entre le *poids et la longueur*, ou, encore, entre la *longueur et le poids*. Ces deux expressions renversées ne sont pas synonymes comme elles le paraissent de prime à bord : — Il y a, en effet, des expressions consacrées dans le commerce pour désigner la finesse des fils et il est utile de ne pas les confondre :

L'expression *titrage* s'applique plus spécialement à la soie : — Généralement le titre d'une soie est exprimé en grammes et en deniers :

Le titre en grammes est représenté par le poids moyen des flottes d'essai.

Le titre de la soie que l'on appelle titre au poids, baisse ou augmente avec la grosseur des fils.

On verra plus loin, la modification apportée au titrage de la soie par le Congrès international de Bruxelles et, plus tard, une autre modification introduite par le Congrès international de Turin et confirmée par le dernier

Congrès de Paris (Voir comptes rendus sténographiques du Congrès de Paris pour l'unification du numérotage des fils, 1878, pages 14, 15, 16 et 17).

Le *numérotage* concerne les fils de laine, de coton, de lin, mais les bases sont différentes comme longueur et comme poids, selon l'usage du rayon commercial qui les produit. En principe le numéro des fils de laine et de coton baisse ou augmente en sens inverse de la grosseur des fils, tandis que le numéro des fils de lin se fait au poids, comme le titre des soies, c'est-à-dire, que le numéro baisse ou augmente avec la grosseur des fils.

Enfin, le *numérotage kilométrique*, indique le nombre de mille mètres de fil au kilogramme.

La diversité des longueurs, employées tant en France que dans les pays étrangers, est souvent un dédale dans lequel on s'égare, et qui peut favoriser les surprises et la concurrence déloyale.

Je fais remarquer que le décret du 14 décembre 1810 et la loi du 13-20 juin 1866, sur les usages commerciaux, portent que « *les numéros des fils expriment le nombre de* 1,000 *mètres au kilogr.* »

Les tarifs de douanes sont établis par séries énonçant également le nombre de mille mètres de fil au kilogr.

Les américains expriment aussi les diverses grosseurs des fils par le numéro métrique au kilogr. (Rapport sur l'Exposition de Philadelphie).

Que conclure? qu'il n'y a rien de plus logique, rien

de plus simple, rien de plus facile que l'adoption des étalons de : 1,000 mètres pour la longueur et de 1,000 grammes pour le poids. Toutefois, cela n'entraîne pas forcément, comme l'a pensé le Congrès de Vienne, le mesurage de tout le fil contenu dans le poids de un kilogramme; — il suffit de prélever dans l'ensemble d'une partie de fil, un certain nombre d'écheveaux sur chacun desquels on prend une longueur de 500 mètres; ces différentes longueurs de fil sont pesées avec précision et leur poids moyen résultant de l'ensemble de ces échevettes sert à établir, par les calculs, le numéro du fil.— Au bureau de titrage de Roubaix, par exemple, pour les fils de laine et de coton, le moindre essai de numérotage porte sur la moyenne de 6 échevettes de 500 mètres chacune, soit sur une longueur de fil de 3,000 mètres. Le nombre des preuves et par conséquent celui des échevettes, augmente proportionnellement au poids plus ou moins important de la partie de fil.

Il est inutile d'insister pour faire comprendre que ce serait réduire les chances de désaccord si on arrivait à adopter partout les mêmes bases d'appréciation pour la détermination des numérotages des différents fils.

IV

Des différents modes de numérotage des fils.

En 1865, j'ai entrepris une correspondance en France et dans les pays étrangers pour recueillir des renseignements afin d'apprécier le rapport qui eziste entre les différents numéros des fils et le numérotage kilométrique.

C'est à l'aide de ces renseignements assez confus et assez contradictoires que j'ai fait, en 1874, un petit travail ayant pour titre : « *Utilité d'une règlementation uniforme du titrage et du numérotage des fils.* »

Voici les principaux systèmes employés pour le numérotage des fils (1).

FIL DE SOIE.

En France, le titre ancien vaut 0 g^r 0531 pour une longueur de 476 mètres ;

(1) Il y a d'autres systèmes qui diffèrent encore de ceux qui vont être rappelés tant par la longueur de fil que par le poids, et que j'ai dû négliger pour ne pas trop étendre mon travail.

En France, le titre nouveau vaut 0 gr 0531 pour une longueur de 500 mètres ;

En Italie, le titre nouveau vaut 0 gr 0500 pour une longueur de 450 mètres ;

A Turin, le titre ancien vaut 0 gr 0533 pour une longueur de 476 mètres ;

A Milan, le titre ancien vaut 0 gr 0511 pour une longueur de 476 mètres ;

En Suisse, le titre ancien vaut 0 gr 0530 pour une longueur de 450 mètres ;

En Allemagne, le titre ancien vaut 0 gr 0530 pour une longueur de 476 mètres ;

En France, la conversion en deniers du titre en grammes a lieu de la manière suivante :

1° Flotte de 500 mètres, en multipliant le titre par 18,827 deniers 15 ;

2° Flotte de 476 mètres, en multipliant le titre par 17,923 deniers ;

FILS DE LAINES PEIGNÉES.

En *France*, le numérotage du fil de laine peignée s'établit de différentes manières suivant le centre commercial de production : Ainsi à Reims on adopte l'échevette de 700 mètres et le kilog. — A Paris l'échevette de 710 mètres et le 1/2 kilog. — A Amiens, Tourcoing, Roubaix, l'échevette de 714 mètres et le 1/2 kilog.

L'unité de vente est assez généralement de 5 kilog.

Le dévidoir a un périmètre de 1 mètre 40 à Reims et 1 mètre 4285 à Roubaix (1).

Le numéro officiel, d'après la loi française de Juin 1866, sur les usages commerciaux, est indiqué par le nombre de mille mètres contenus dans un kilogr.

Dans un rapport qu'il a présenté à la Société industrielle de Reims, rapport qui a été reproduit dans la correspondance officielle des Congrès, M. Poulain dit qu'il y a plus de 30 ans qu'on a adopté dans cette ville, le *n° kilométrique* pour la filature de laine cardée et pour tous les fils de laines peignées dévidées.

Cependant M. Poulain ajoute, en ce qui concerne les fils de laines peignées en *pochets*, que la résistance des filatures du dehors oblige encore le commerce de Reims à compter par écheveau de 700 mètres ; — mais il affirme que dans les grands établissements de filature et de tissage, c'est toujours l'écheveau de 1,000 mètres qui est en vigueur. Il n'y a plus guère que quelques *vieux fabricants* de plus en plus rares, qui parlent encore du numéro à la livre (2).

En *Angleterre*, on détermine le numéro du fil d'après le nombre d'écheveaux de 560 yards (512 mètres) qui

---

(1) Le périmètre légal des dévidoirs a été fixé par l'ordonnance du 8 avril 1829 à 1 mètre 428 1/2 millimètres.

(2) Les tableaux synoptiques qui suivent, indiquent le n° de Reims d'après le nombre d'échevettes de 700 mètres au *kilogr.* ; Si on voulait le n° au 1/2 *kilog*, il suffirait de prendre la moitié du numéro indiqué aux tableaux.

entrent dans une *livre anglaise avoir du poids*, qui correspond en France à 0 kilog 453.

Le dévidoir anglais a un périmètre de 1 yard 1/2 correspondant à 1 mètre 37.

En *Allemagne*, presque toutes les grandes filatures ont adopté depuis 1878, le numéro kilométrique proposé par les Congrès internationaux.

Le numéro ancien est déterminé par la quantité de 840 yards anglais (768 mètres) qui entrent dans une *ancienne livre du commerce de Berlin* (0 k. 467).

L'unité de vente est le paquet de 10 livres de Berlin (4 k. 67).

Le dévidoir a une circonférence de 1 yard 1/2 (1 mètre 37).

FILS DE LAINE CARDÉE :

Il est à observer que pour les bases qui doivent servir à déterminer le numéro du fil cardé, M. Thovez, Ingénieur Professeur à l'Institut industriel de Turin, M. Camille Schœn, Ingénieur, membre de la Société industrielle de Mulhouse et M. Adolphe Hetzer, fabricant de tissus à Vienne, ne sont pas d'accord :

Pour la Moravie et pour la Bohême, M. Thovez admet l'échevette de 1371 mètres 39 et le poids de 0 k. 560 grammes, tandis que MM. Schœn et Hetzer prennent l'échevette de 548 mètres et le poids de 0 k. 453 grammes.

Pour la Saxe, M. Thovez prend l'échevette de 678 mètres et le poids de 0 k. 467 grammes, MM. Hetzer

et Schœn prennent l'échevette de 812 mètres 72 et le poids de 0 k. 453 grammes.

Pour Vienne (Autriche), M. Thovez adopte l'écheveau de 613 mètres 38 et le poids de 0 k. 560 grammes et MM. C. Schœn et Hetzer proposent l'écheveau de 1371 mètres et le poids de 0 k. 560 grammes.

En outre, pour Sedan, M. Schœn admet l'écheveau de 1493 mètres et M. Thovez celui de 1495 mètres. — Comme il est reconnu, en principe, que l'écheveau de Sedan et celui de Mazamet doivent avoir une longueur de fil de 1500 mètres, il y a lieu d'adopter cette dernière longueur.

Ce désaccord semble prouver que ces Messieurs ont puisé leurs renseignements dans des centres ayant des usages différents.

D'après les nouveaux renseignements que j'ai recueillis et que j'ai lieu de croire exacts, le numéro du fil cardé s'établirait comme suit :

France. A Sedan et à Mazamet, l'écheveau est formé à une longueur de 1500 mètres. Le nombre d'écheveaux contenus dans 0 k. 4895 indique le n° du fil.

A Reims et à Mouy, la longueur de l'écheveau n'est que de 1000 mètres, avec le poids de 0 k. 500 pour type.

D'après les anciens usages d'Elbeuf et de Louviers, la livre est divisée en quatre quarts ou *pérots*. Le quart ou pérot correspond à une longueur de 900 mètres ;

Donc la livre doit contenir 3600 mètres de longueur de fil ; le quart ou pérot se divise en demi pérot.

Lorsqu'un acheteur demande de la laine filée aux 5/4, 6/4 ou 7/4, il entend avoir 5, 6 ou 7 pérots de 900 mètres, soit une longueur de fil de 4500, 5400 ou 6300 mètres.

Sans adopter les anciennes dénominations pour les numéros des fils à Elbeuf et à Louviers, j'ai retenu pour la base de mon travail, le poids de 1/2 kilogr. et la longueur de 3600 mètres.

Dans le rayon commercial de Roubaix, on vend le fil de laine cardée au numéro kilométrique, c'est-à-dire, que le numéro est déterminé par le nombre de 1000 mètres nécessaire pour faire équilibre à 1 kilog.

Angleterre. Le numéro du fil de laine cardée se fait par la quantité d'écheveaux de 560 yards (512 mètres) qui entrent dans une livre anglaise de 0 k. 453.

L'unité de vente est la livre anglaise.

Le dévidoir a 1 yard de périmètre (0 m. 914).

Autriche. Le numéro est établi d'après le nombre d'écheveaux de 1760 aunes (1371 m. 39) qu'il faut pour faire équilibre à une livre *(poids de Vienne)* qui vaut 0 kilog 560 grammes.

L'unité de vente est la livre de Vienne (0 k. 560).

Le dévidoir a deux aunes de Vienne de circonférence (1 m. 558).

Bohême. Le procédé de numérotage a pour base la

quantité d'écheveaux de 800 aunes de Leipzig (1) contenus dans une livre anglaise (0 k. 453).

L'unité de vente est la livre anglaise.

Le dévidoir a un périmètre de 2 aunes de Leipzig (1 m. 13).

Saxe-Gotha (2). Le numéro est représenté par le nombre d'écheveaux de 1200 aunes de Leipzig (678 m. 36) contenus dans une livre anglaise, ou dans la livre ancien poids de 0 k. 467 gr. J'ai adopté ce dernier poids comme étant le plus répandu.

L'unité de vente est la livre anglaise et la livre ancien poids de 0,467 gr.

Le dévidoir a trois aunes de Leipzig de circonférence (1 m. 70).

Prusse. Le numéro de Berlin se fait en comptant le nombre d'écheveaux de 2150 aunes de Berlin (1434 m.) contenus dans une livre légale de 0 k. 500 et dans la livre ancien poids de 0 k. 467.

L'unité de vente est la livre légale de 0 k. 500 et la livre ancien poids de 0 k. 467.

Le dévidoir a 2 aunes 1/2 de Berlin (1 m. 667).

Cockerill. Le numéro de ce fil est établi d'après le nom-

---

(1) C'est à tort que certains membres du Congrès ont évalué l'aune de Leipzig à 0 m. 6856 au lieu de 0 m. 5653. Il en résulte qu'en adoptant la 1re conversion on a une longueur d'écheveau de 548 m. 48; avec la seconde on obtient seulement une longueur de 452 m. 24.

Néanmoins, comme on le verra, j'ai fait les deux conversions.

(2) La Saxe-Weimar adopte l'aune qui équivaut à 0,5639.

bre d'écheveaux de 2240 aunes de Berlin (1495 mètres) pour faire équilibre à une livre légale.

L'unité de vente est la livre de 0 k. 500.

Le dévidoir a 4 aunes de Berlin (2 m. 668).

FILS DE COTON

France. Le numérotage des cotons filés a été réglementé par le décret du 14 décembre 1810 ,la loi du 21 avril 1818 et par les ordonnances royales des 26 mai 1819 et 8 avril 1829.

Le nombre d'échevettes de 1000 mètres contenu dans 1/2 kilogr. (1) indique le numéro du fil.

Le dévidoir a 1 m. 4285 de périmètre.

En *Angleterre*, en *Autriche* et en *Allemagne*, le numéro est fixé d'après le nombre d'écheveaux de 840 yards (768 m.) pour faire équilibre à une livre anglaise.

Le dévidoir a un périmètre de 1 yard 1/2 (1 m. 37).

En *Belgique* et en *Hollande*, le numéro est établi d'après le nombre d'écheveaux de 768 mètres contenu dans 1/2 kilogr. (0,500 gr.).

---

(1) Pourquoi l'ordonnance du 8 avril 1829 a-t-elle modifié l'article 2 du décret du 14 Décembre 1810 qui fixe le numéro du fil au kilogr. ? où sont les avantages qui en découlent ? C'est avec raison que la loi du 13-20 Juin 1866 a rétabli les termes du décret de 1810 et que les Congrès internationaux pour l'unification du numérotage des fils ont admis les dispositions de cette dernière loi.

En Autriche, le nombre d'écheveaux de 2805 mètres 168 nécessaire pour faire équilibre à 8 livres 1 autrichiennes (4 kilog. 535) indique le numéro du fil de lin.

En France (1) et en Angleterre, le numéro du fil de lin se fait d'après le système anglais : le poids du paquet de fil est en rapport avec le numéro du fil. — Le nombre d'échevettes de 300 yards (274 mètres 31) contenues dans une livre anglaise (0 k. 453 gr.) représente le numéro du fil.

Il résulte que, en France, on adopte communément un poids constant de 540 kilog (2) : Un paquet de fil de lin de ce poids représente approximativement le n° 1. Donc en divisant 540 par le numéro du fil que l'on veut obtenir, on trouve le poids que doit peser un paquet de ce fil; au contraire, si on divise ce nombre par le poids d'un paquet, on obtient au quotient, le numéro de finesse du fil de lin.

Mais pour déterminer le numéro du fil de lin, indépendamment du poids du paquet, il faut connaître exactement le nombre d'écheveaux et savoir s'ils ont bien la longueur voulue. Pour cela faire il faudrait éviter les erreurs que je vais essayer d'indiquer au chapitre suivant :

---

(1) Il n'y a qu'un seul département en France où le numérotage métrique soit mis en vigueur (au 1/2 kilog'. — Il lui coûterait fort peu d'adopter l'unité du *kilog*.

(2) Le poids type du paquet de fil de lin n° 1 est de 543 k. 600.. pourquoi l'usage s'est-il répandu en France de réduire ce poids à 540 kilog?

V

Échevettage & Paquetage

Dans mon opuscule de 1874, sur l'utilité d'une règlementation uniforme pour le numérotage des fils, j'ai cité, pages 44, 45 et 46, les faits suivants qui montrent le peu de garantie que présentent l'échevettage et le paquetage et les erreurs dans lesquelles on peut tomber en les admettant sans vérification :

Je rappelais que, il y a quelques années, un praticien de notre contrée s'est livré à plusieurs expériences sur des fils dont le poids du paquet était en rapport avec le numéro annoncé et qu'il a obtenu les résultats ci-après :

Il a d'abord opéré sur 4 écheveaux pris au hasard dans 4 paquets de la même partie et il a trouvé :

Dans le 1er écheveau.	1,422	tours
id. 2e id.	1,433	id.
id. 3e id.	1,348	id.
id. 4e id.	1,394	id.
D'où il ressort une moyenne de . . .	1,399	id.
Au lieu de	1,440	id.
Donc il manquait	41	id.

représentant moyennement près de 3 %.

L'opération faite sur une autre partie de fil dont le poids avait également été constaté comme étant en rapport avec le numéro, a donné :

Pour le 1er écheveau	1,362	tours
id. 2e id.	1,401	id.
id. 3e id.	1,361	id.
Soit une longueur pour les 3 écheveaux de	4,124	id.
Donnant une moyenne de tours de . .	1,375	id.
Au lieu de	1,440	id.
Différence	65	id.

pour chaque écheveau, c'est-à-dire, environ 4 1/2 °/₀ représentés par 6,500 tours manquant et formant une longueur d'au moins 14,850 mètres par paquet.

Une vérification plusieurs fois renouvelée sur une partie de fil, a donné des différences variant de 8 à 10 °/₀.

On ne peut attribuer un pareil écart qu'à un excès de négligence, dit l'expérimentateur, de la part des dévideuses ; mais l'irrégularité, quelle qu'en soit la cause, n'en existait pas moins au préjudice de l'acheteur.

D'autres opérations très-minutieuses ont enfin fait constater que les manquants pouvaient, en général, varier de 2 à 5 °/₀.

Donc l'opération de l'empaquetage et de l'échevettage ne présente pas les garanties d'exactitude qu'on lui attribue dans le commerce.

VI

Travaux des Congrès internationaux

Il est intéressant de résumer ici très-succintement les travaux des différents Congrès internationaux sur le numérotage des fils, afin de chercher à en tirer un renseignement pratique.

Le premier Congrès international qui a été ouvert à Vienne en 1873, après un examen sérieux, a reconnu les avantages du système métrique décimal et, en conséquence, a proposé pour bases du titrage des fils, le *kilogramme* pour unité des poids et *mille mètres* pour unité de longueur.

Le second Congrès qui s'est réuni à Bruxelles en 1874, a pris les résolutions suivantes en faisant appel au bienveillant concours des Chambres de commerce et à la bonne volonté des négociants et des industriels de chaque nation, pour la mise en pratique des nouveaux systèmes à appliquer universellement : Donc le *titrage universel des fils* doit être basé sur le système métrique décimal, en prenant pour la désignation du numéro le *nombre de mètres de fil contenus dans un gramme.* (1)

(1) Voir plus loin l'observation faite au Congrès de Paris, contre cette rédaction. Le numéro d'un fil doit être fixé d'après le nombre d'écheveaux de 1000 mètres contenus dans un kilogr.

Une seule exception a été admise au principe ci-dessus rappelé afin de ne pas troubler les usages commerciaux de tous les pays séricicoles.

Le Congrès de Bruxelles avait proposé le titrage des fils de soie *grège* ou *moulinée*, avec l'unité de longueur de mille mètres et le décigramme pour unité de poids. — Donc le titre de la soie devait résulter du nombre de *décigrammes* que peserait une flotte de fil de mille mètres de longueur, le titre le plus fin étant le n° 1 pesant un décigramme et l'échelle des numéros s'élevant proportionnellement à la grosseur progressive des fils.

Mais au troisième Congrès qui s'est réuni à Turin, en 1875, M. G. Pacher Von Theinburg, son honorable Président, fit la proposition que tout en conservant le titrage à l'aide de flottes de 500 mètres, on changeât les étalons du titre proposés par le Congrès de Bruxelles, c'est-à-dire, qu'au lieu de mille mètres et du décigramme, on prit *dix mille mètres* et le *gramme*, et que le titre fût ainsi déterminé par le nombre de grammes que pèseraient mille mètres de fil de soie (1).

Cette modification adoptée sans objection par le Con-

(1) Mon cadre avait été préparé pour recevoir le titrage différentiel des soies grèges et moulinées, en France, en Suisse, en Italie, et en Allemagne, avec le nouveau titrage proposé par le Congrès international de Turin ; mais le peu d'application de cette opération dans notre contrée, m'a fait abandonner cette branche assez laborieuse.

grès de Turin a été depuis l'objet d'une critique sérieuse que je crois devoir reproduire ici :

M. Dubu de Tarare, notre défunt et regretté collègue du Congrès de Turin, a combattu cette modification dans les termes suivants :

« Quels motifs ?... que Bruxelles avait pour tous les textiles, autres que la soie, adopté le *mètre* et le *gramme* ; — que l'analogie devait faire prendre le gramme aussi pour la soie ; — que les essais se faisaient par 20 échevettes de 500 mètres, ensemble 10,000, le poids total de ces 10,000 mètres exprimé en grammes, donnerait immédiatement le titre ; — que l'exception de la chose jugée à Bruxelles ne pouvait valoir, le Congrès de Bruxelles ayant lui-même déjugé Vienne, en changeant les étalons de 1,000 MÈTRES et du KILOGRAMME choisis à Vienne pour tous les textiles autres que la soie, et leur substituant le mètre et le gramme.

» Il y avait beaucoup à répondre :

» Que Bruxelles ait déjugé Vienne, ce ne fut pas le mieux qu'il fit : — C'est toujours fâcheux de voir trois Congrès successifs se déjuger l'un l'autre. Qui empêcherait un autre Congrès de déjuger Turin ? Où s'arrêterait-on dans cette voie ? Est-ce le moyen d'arriver au but : la *fixité* et *l'uniformité* ? Le précédent n'était pas à invoquer, loin de là. En l'espèce Bruxelles avait eu tort dans la forme et le fond. Vienne avait décidé que pour tous les textiles autres que la soie, le titre serait de 1000 mètres au kilogr. ; c'était sagement décidé, car cela s'accordait et avec l'usage et avec la nature même de ces textiles relativement lourds.

» Le coton, par exemple, se numérote en France par le nombre de 1,000 mètres au 1/2 kilogramme ; — en Angleterre, par le nombre de 840 yards à la livre anglaise, soit 768 mètres en 0,453 grammes. La France n'avait qu'à doubler ses numéros au kilogr..., et elle avait parfaitement accepté le changement.

» Pour le coton, la laine et autres textiles lourds, on conçoit ce titrage à grandes longueurs (1,000 ou 768 m.) et à forts poids (kilogr. 0,500 ou 0,453 grammes), car plus on opère sur une grande quantité, plus on approche de la vérité du titre MOYEN RÉEL.

» Le coton étant échevetté et vendu à 1,000 ou à 768 mètres et parfois vendu au paquet de 2 1/2 ou 5 kilogr., que sont, pour de tels textiles, les minuscules unités : mètre et gramme ?...

» Le coton n° 20, par exemple, est aujourd'hui ainsi numéroté parce qu'il contient 20 échevettes de mille mètres au 1/2 kilogr. — D'après le Congrès de Vienne, il prendrait le numéro 40, comme contenant 40 échevettes de 1,000 mètres au kilogr. — D'après le Congrès de Bruxelles, il aurait ce même numéro, mais comme contenant 40 mètres au gramme... »

Au quatrième Congrès de Paris, en 1878, la question a été reprise et soutenue par M. Jungck, dans les termes suivants :

« Au point de vue théorique la question n'a pas d'importance, mais il faut considérer le point de vue pratique avant tout.

» Un vendeur se trouve en face d'un acheteur qui

ne reconnaît pas l'exactitude du numérotage et en appelle à la justice. — Le tribunal, en présence de l'indication de l'article 2 (du programme) qui dit que le numéro sera déterminé par le nombre de mètres de fil contenus dans un gramme, le tribunal, dis-je, fera peser un gramme, et je vous demande, Messieurs, si ce peut être là une base de vérification ?

» Pour éviter des incertitudes, il faudrait que le numérotage fût déterminé par le nombre de mètres contenus dans 1,000 grammes. Si l'on prenait un gramme pour base de vérification, on arriverait à trouver dix numéros différents (*C'est vrai ! c'est vrai !*) »

Enfin, il résulte de la discussion qui a eu lieu à ce sujet au Congrès de Paris, qu'en adoptant pour unité le gramme, on a seulement voulu appliquer un seul et unique principe à tous les textiles et à la soie.

Mais il n'est entré dans l'esprit d'aucun membre du Congrès de faire déterminer les numéros des fils, autres que celui de la soie, par le nombre de mètres contenus dans un gramme ; mais bien d'après le nombre de mille mètres nécessaires pour faire équilibre au poids de un kilogramme.

Il est à remarquer que le Congrès international qui s'est réuni à Paris en 1878, a confirmé purement et simplement les résolutions du Congrès international de Turin.

VII

Du périmètre des dévidoirs

Le Congrès international de Bruxelles s'est beaucoup préoccupé du périmètre des dévidoirs et c'est après une discussion soutenue sérieusement qu'il a pris la résolution motivée qui suit :

« Considérant que, quoi qu'il soit possible de se servir pour tous les genres de fils de dévidoirs d'un seul et même périmètre, il convient de tenir compte des usages établis et des difficultés à vaincre pour les modifier ;

» Considérant que, dans ces conditions, il n'y a pas de motif pour fixer d'une manière absolue les périmètres pour chaque nature de fils ;

» Considérant d'autre part que le périmètre du dévidoir anglais pour le coton, de 1 mètre 37 (1 1/2 yard) est celui qui offre le plus de chance pour amener l'Angleterre à admettre le système métrique.

Le Congrès décide que tout en recommandant l'adoption du périmètre de 1 mètre 37 de préférence aux autres, il indique les périmètres suivants actuellement en

vigueur et qui rentrent également dans le système métrique :

Pour la laine cardée. . .	1	m.	50	avec	67	tours
Pour la laine peignée . .	1	»	37	»	73	»
Pour le filé vigogne (1). .	1	»	37	»	73	»
Pour le coton	1	»	37	»	73	»
ou .	1	»	4285	»	70	»
Pour le lin et le chanvre .	2	»		»	50	»
ou .	1	»	25	»	80	»
Pour la chappe	1	»	25	»	80	»
ou .	1	»	37	»	73	»

(1) On donne ce nom à un filé dont la matière première est un mélange de laine et de coton. Dans le Nord on appelle aussi ce genre de fil *mic-mac*.

VIII

Mode à employer pour mesurer les fils afin de leur donner un degré de tension en rapport avec leur nature.

Cette question ne manque pas d'importance ; elle a besoin d'être encore étudiée sérieusement, car à défaut de règle bien définie la tension variable du fil au dévidage des preuves donne des différences notables dans la longueur du fil.

A ce sujet la discussion au Congrès international de Turin (1875) a été vive ; les opinions se sont traduites par des exagérations : les uns voulant avoir une tension *maxima* voisine de la rupture des fils et les autres au contraire, demandant une tension *nulle* par un fil flottant.

D'autres encore ont proposé l'adoption, comme principe, la tension des fils de chaîne sur le métier à tisser. Cette dernière proposition paraissait la plus raisonnable ; mais cependant elle n'était pas suffisante pour rallier à elle la majorité des opinions, la tension proposée devant encore être augmentée et appréciée par la croisure des

fils en trame qui doivent former les armures et les dessins des tissus et aussi un peu suivant la grosseur des fils employés.

En présence de l'impossibilité de concilier les opinions opposées sur ce point, il a été proposé comme moyen terme, une *tension constante* prise entre le *maximum* et le *minimum*. Cette proposition est loin d'être une solution et le Congrès l'a tellement bien compris qu'il a renvoyé l'étude de la question aux hommes techniques et spécialement aux directeurs des Conditions publiques. Jusqu'à ce jour, je ne connais encore que l'étude de M. A. Lohern de Nuendorf que je reproduis en partie ci-après en la signalant à l'attention des hommes compétents.

M. Lohern apprécie la question dans les termes suivants :

« Les essais suivants prouvent combien il est nécessaire de régler la tension du fil pendant le mesurage, d'après des règles fixes.

» Si d'une bobine on dévide 100 mètres, tendant fortement le fil entre les mains, on obtient une longueur de fil bien plus grande, et cela pour le fil zéphir (14 fils) numéro 3 1/2, 104 mètres ; pour le fil tapisserie (24 fils) numéro 12, 103 mètres 50 ; pour le fil pour châles (32 fils) numéro 16, 103 mètres ; pour la trame (32 fils) numéro 40, 102 mètres 50; pour la trame canettes (32 fils) numéro 52, 102 mètres.

» L'employé chargé de l'épreuve, s'il a un peu de

routine, peut à volonté produire des différences de 2 à 4 % en plus ou en moins.

» De là la question :

» Quelle tension doit-on donner pour base au mesurage ?

» Cette proposition presque insoluble en théorie, trouve une solution facile en pratique et très-rationnelle, quand on jette un regard sur les méthodes diverses qui sont employées en pratique et réglées au contentement des acheteurs et des vendeurs.

» Pour ma propre expérience, je puis citer cinq différentes manières de tension qui sont nécessaires pour le dévidage des fils de laine peignée. Elles ne sont pas rigoureusement délimitées, mais permettent chacune en soi une augmentation ou diminution de tension rendant possible chaque degré depuis 1/2 gramme jusqu'à 20 grammes.

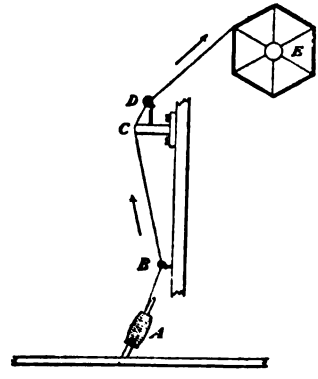
» Comme aucun autre genre de fil ne possède une différence d'élasticité pareille aux différentes sortes de fils de laine peignée, les considérations suivantes peuvent très-bien servir de base pour trouver la solution des autres genres de filés.

PREMIÈRE MÉTHODE DE TENSION

» Pour les fils de laine peignée, fine, fragile, peu tordue, dans les numéros 40 jusqu'à 70, on conduit directement le fil (figure 1) de la cannette A, sur le chevalet poli C, par l'œillet B, et finalement au dévidoir E

par un second œillet en fil de fer D. Un poids de 1/2 à 1 gramme suffit pour tendre le fil et l'enrouler en ligne droite.

Fig. 1.



DEUXIÈME MÉTHODE

» Pour des fils plus solides et plus tordus, par exemple les fils de chaîne numéros 24 à 40, on se sert du même dévidoir, mais sans conduire le fil par-dessus un chevalet poli mais bien garni de drap ou de cuir. La tension obtenue ainsi est sensiblement plus grande que la première, et s'augmente ou diminue facilement en ouvrant ou fermant plus ou moins les angles BCD.

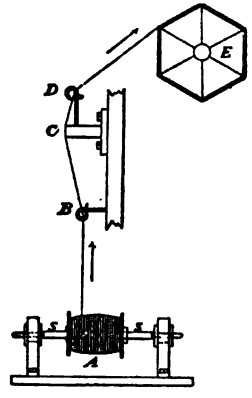
» Ici il faut 2 ou 3 grammes pour monter le fil sur le dévidoir.

TROSIÈME MÉTHODE

» Pour le fil double fin et les fils de laine peignée fortement tordus, dans les numéros 35/15 à 60/33, on

emploie pour dévider à la main la même construction ; seulement on fixe la bobine sur un fuseau horizontal S, tournant librement dans ses coussinets (fig. 2.)

Fig. 2.



» Le chevalet C est employé poli pour les filés fins et délicats, et rude pour les solides.

» Avec le chevalet poli, la tension du fil est de 3 grammes ; avec le rude elle atteint jusqu'à 8 grammes, selon la grandeur du rayon enlacé.,

» Dans ces expériences, la bobine pleine A avait une hauteur de 65 millimètres, un diamètre de 35 millimètres et un poids de 55 grammes.

QUATRIÈME MÉTHODE

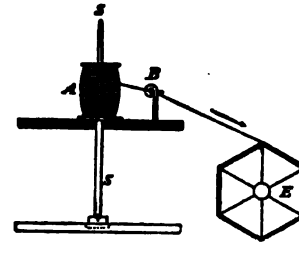
» Pour les fils forts, on choisit un dévidoir mécanique construit comme l'indique figure 3. Ici une bobine A

est montée sur un fuseau S qui a une position verticale et tourne librement.

» La bobine A est posée sur un plateau frotteur U qui de son côté, pose librement sur sa base.

» Pour les expériences, on a employé une bobine qui, avec une hauteur de 65 millimètres, avait un diamètre de 50 millimètres et un poids de 110 grammes. Pour tirer le fil, il a fallu un poids de 10 à 15 grammes. Selon la construction des deux surfaces trottantes A et U, il peut être plus ou moins grand.

Fig. 3.



CINQUIÈME MÉTHODE

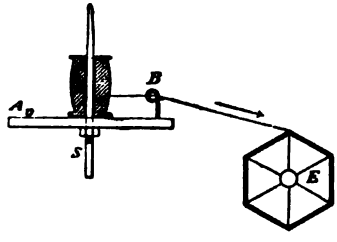
» Pour de gros fils, à 3, 4 fils. par exemple, fils pour tapisserie ou tapis, on se sert du même dévidoir (figure 4) mais on fixe complétement le fuseau S, de manière qu'il ne puisse participer aucunement au mouvement de rotation de la bobine A.

» Alors la tension du fil, avec une bobine de 110 millimètres de hauteur, 60 millimètres de diamètre, et un poids de 250 grammes, va jusqu'à 15 et 20 gram-

mes, selon que le plateau du pied de la bobine A est plus ou moins convexe ou concave.

» Il ressort de ces exemples combien il est difficile de mesurer rigoureusement 1,000 mètres de fil et combien une personne peu exercée peut causer d'erreurs. Ma demande que le mesurage se fasse avec le fil droit, peu tendu, pourra être jugée à sa juste valeur par ces exemples. »

Fig. 4.



L'étude de M. Lohern que je viens de reproduire est fort intéressante et digne d'attention.

Il est à désirer que de leur côté nos ingénieurs-mécaniciens qui ont inventé des machines si merveilleuses pour l'industrie, se mettent à l'œuvre afin de trouver le moyen de régulariser la tension du fil au dévidage.

Il est utile de faire remarquer qu'au dévidage le fil humide se dévide moins bien que le fil sec. Il présente aussi l'inconvénient de s'allonger davantage que le fil sec et de donner une tension plus grande. C'est pour ce motif que j'émets le vœu de voir ramener le fil préala-

blement au titrage, dans les bureaux spéciaux, à un état hygrométique moyen, par un étendage dans un milieu déterminé.

Il va de soi que la perte en poids qui aurait lieu serait constatée et répartie au *prorata*, de manière à restituer aux échevettes d'essai, l'humidité perdue par l'étendage. Le procédé présenterait l'avantage de régulariser la répartition de l'humidité dans l'échantillon, ce qui est important.

En attendant mieux je propose, pour les preuves, la règlementation de la tension des fils au dévidage par le système des angles plus ou moins ouverts formés à l'aide de baguettes en verre sur lesquelles glisse le fil sous la pression d'une pédale à bascule garnie en caoutchouc, afin de favoriser l'enroulement du fil en ligne droite sur le dévidoir.

Par ce système je suis parvenu à obtenir une tension égale du fil sur le dévidoir en opérant soit avec des cannettes soit avec des écheveaux du même genre de fil. Par la méthode ordinaire je ne pouvais obtenir ce résultat.

Voici comment je constate cette tension : Je passe le doigt, sous un petit effort, entre le fil déroulé et un des bras du dévidoir : une trop grande facilité marque un manque de tension et un trop grand effort pour passer le doigt indique une tension exagérée. — Je corrige ces effets contraires en ouvrant ou en fermant les angles par lesquels passe le fil avant d'arriver au dévidoir.

Avec les mêmes moyens de tension, il est certain que

l'on obtient des résultats différents si l'on opère sur des fils de laine simples retordus et sur des fils de coton. La tension doit être appropriée à la nature du fil et c'est ce que permettent de faire les moyens que je viens d'indiquer.

Il y a encore deux autres causes d'erreur dans la méthode actuelle de mesurage des fils : La première cause est l'irrégularité du périmètre des dévidoirs qui est souvent compté pour un pourtour qu'il n'atteint pas ou qu'il excède. On peut aussi ajouter que les mètres dont on se sert dans le commerce ne sont pas d'accord entre-eux. On voit par là les différences qui peuvent se produire entre les opérations qui sont faites avec des mesures qui sont en désaccord. Pour les dévidoirs à preuves, on ferait bien de vérifier de temps en temps, leur périmètre à l'aide du *mètre* étalon qui se trouve dans chaque bureau de vérification des poids et mesures.

La deuxième cause, est la superposition des tours de fil sur le dévidoir, qui fait que les derniers tours sont plus grands que les premiers.

Il faut donc pour éviter ces erreurs vérifier l'exactitude du périmètre et faire faire au fil un va-et-vient pendant le dévidage.

M. Lohren, s'est livré à des expériences à ce sujet et il a reconnu que dans une hasse de 80 fils les derniers tours avaient au simple zéphir 32 millimètres de plus que le périmètre de 1 mètre 37 ; — au double zéphir 18 millimètres de plus ; au n° 40 trame 7 millimètres de plus ; et n° 52 trame 5 millimètres de plus.

Ne pourrait-on, par une méthode nouvelle, éviter le dévidage des écheveaux pour vérifier le numéro du fil ? Si, prenant un écheveau, on constatait :

1° Son poids avec précision ;

2° Le nombre de tours qu'il contient ;

3° La mesure exacte du développement des tours.

En multipliant le nombre de tours par le périmètre de l'écheveau on obtiendrait la longueur du fil. Ce résultat acquis on n'aurait qu'à diviser la longueur constatée par le poids de l'écheveau pour avoir le numéro du fil. Cette même opération serait répétée sur un certain nombre d'écheveaux afin de faire une moyenne. Je fais construire en ce moment, un petit *engin propre* à tenter cet essai tant pour faciliter le *comptage* des tours des écheveaux que pour mesurer leur périmètre.

IX

Comment doit-on procéder au réglement des factures pour les fils qui ne font pas les numéros facturés ou qui font plus ? (1)

La solution de cette question est aussi importante pour les fils qui subissent l'opération du conditionnement hygrométrique, que pour ceux qui sont vendus tels quels.

Pour les fils *non conditionnés*, il est impossible de déterminer leur numéro exact, puisque l'état hygrométrique plus ou moins grand et toujours variable diminue ou augmente leur poids. — De là surgissent les difficultés dans la pratique.

Au Congrès de Bruxelles (1874), en introduisant la question du conditionnement hygrométrique pour l'unification du numérotage des fils, j'ai donné l'exemple qui suit : deux échevettes du même fil peuvent, dans certaines circonstances, avoir une composition hygromé-

---

(1) Note remise au Congrès international de Paris qui n'a pas reçu encore de solution.

trique différente et présenter un écart dans le numéro. Dans un semblable cas, il faut ramener les échevettes à une base d'humidité déterminée pour être sûr du numéro du fil, etc.

Au Congrès de Turin (1875), j'ai soutenu le même principe.

Il est incontestable que les fils arrivent sur les marchés dans des conditions d'humidité bien différentes. Pour unifier la vente du fil, il faut qu'entre les contractants, il y ait accord et sur le poids et sur le numéro du fil. Où trouvera-t-on une opération plus juste et plus complète que celle du conditionnement hygrométrique avec le titrage et qui réponde mieux au vœu exprimé par le Congrès de Turin « **le titrage se fera par une méthode exacte** » ? M. Schœn dit que cette question ne figurait pas dans le programme du 1er Congrès de Vienne. Qu'est-ce que cela fait? Le Congrès de Vienne n'a pu avoir la prétention de prévoir toutes les questions et de fixer un programme à observer strictement. Les discussions qui ont eu lieu dans les Congrès de Bruxelles, Turin et Paris ont élargi ce programme pour assurer la solution de la question de l'unification du numérotage des fils.

Les résultats, pour l'humidité contenue dans les fils de laine, varient suivant qu'ils sont présentés soit sur bobines ou sur cannettes, soit en écheveaux : — En bobines ou cannettes ils donnent 11 à 15 % d'humidité et en écheveaux 16 à 19 %. Ne convient-il pas de tenir compte de cette différence lors de la vente ? Oui !

D'après le savant M. Persoz Père, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers et directeur de la Condition publique de Paris, à la sortie des métiers de la filature, le fil de laine peignée n'aurait que 10 à 15 °/° d'humidité et moyennement que 13 °/°. Cet état variable s'explique par la différence des températures et de l'humidité atmosphérique qui règne dans les ateliers. Aussi les filateurs éprouvent-ils de sérieuses difficultés pour produire le lendemain le même numéro de fil obtenu la veille lorsqu'il y a un brusque changement de température. Les résultats diffèrent jusqu'à 2 et 3 °/₀ dans le même atelier. On se préoccupe depuis longtemps de la recherche d'un moyen économique qui permette de régulariser le milieu atmosphérique des ateliers de filature et de tissage.

Si, à la sortie des métiers, le fil de laine contient en moyenne 13 °/₀ d'humidité, il faut remarquer qu'il n'est pas toujours livré dans cet état à la consommation et qu'on lui fait reprendre une dose plus ou moins forte d'humidité par des moyens artificiels, en employant soit la vapeur, soit l'aspersion directe avec de l'eau sur les couches de bobines ou cannettes au moment de la mise en caisse (1).

---

(1) Voir une brochure ayant pour titre : *Essai sur la Filature mécanique du lin*, par M. A. R**, publiée à Lille en 1872, pages 180 à 186 : « l'empaqueteur croise les écheveaux les uns au-dessus des autres dans une salle carrelée en briques et les arrose au fur et à mesure avec un balai de jonc jusqu'à ce qu'il ait atteint la hauteur de 1 m. 50. Il charge alors le tout d'un poids suffisamment lourd, et retire au bout de 24 heures les écheveaux qui ont toute la souplesse le moelleux désirables. »

Ces moyens, on le comprend, comportent en eux-mêmes et par la manière dont ils sont employés, des irrégularités fort sensibles qui expliquent les différents états dans lesquels les laines filées sont présentées à la vente.

M. Schœn semble s'attacher aux expériences du titre conditionné qui ne représentent que peu de différence avec le titre primitif, pour démontrer l'inutilité du titre conditionné. C'est une erreur. Il y a d'autres cas et la Conditition publique est à même de le constater. N'oublions pas que le but de l'institution est de régler le poids et le numéro marchands ; il s'ensuit que si l'opération ne donne pas de perte avec la reprise tolérée, l'acheteur est sûr d'avoir reçu une marchandise loyale comme poids ; si au contraire, il y a un excès d'eau, le vendeur est obligé d'en défalquer l'importance sur son premier poids d'envoi. Il n'y a là rien que de très-équitable et je ne vois pas pourquoi on veut rejeter un principe aussi juste.

Que doit faire le numérotage en semblable occurrence? Il doit évidemment se modifier suivant le résultat du conditionnement hygrométrique, sous la réserve cependant de l'adoption d'un principe dont je parle, pages 271 à 275, pour la différence de numéro, en plus ou en moins, en tenant compte de la main d'œuvre seulement.

Dans un mémoire qu'il a présenté en 1878 à la Société industrielle de Mulhouse, M. *C. Schœn*, *sans contester l'exactitude du principe* pour les essais scientifiques, croit que l'unification des méthodes du titrage

et la recherche des fraudes doivent être traités chacune séparément. Il ajoute que « il est inutile que les transac tions honnêtes soient entravées par des dispositions qui ont trait à la tromperie. »

Cependant, à son avis, il est important de mettre *toute l'exactitude possible dans la manière de prélever l'échantillon de contrôle,* et dans les moyens mécaniques pour *mesurer une longueur exacte* (1).

Je fais remarquer que : 1° il est bien impossible d'admettre dans une loi des dispositions applicables à deux catégories de négociants, l'une honnête et l'autre ne l'étant pas ; 2° sans constatation de l'état hygroscopique de l'échantillon de contrôle, il ne peut y avoir ni *exactitude dans le poids* ni *exactitude dans le mesurage* de la longueur du fil à essayer, parce que l'état hygrométrique fait varier l'un et l'autre.

Plus loin, M. Schœn abonde dans ce sens lorsqu'il dit : « **il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'une matière susceptible de se modifier sous les influences variables de l'état hygrométrique de l'air.**

M. Schœn trouve un cas où le conditionnement du titrage a sa raison d'être et rapporte le fait suivant :

« Un filateur introduisait en France des filés de laine peignée dont il connaissait le titrage et fit à la douane la

---

(1) Ces moyens seront insuffisants si on ne tient pas compte de l'état hygrométrique du fil.

déclaration conforme aux réglements; à la vérification, la douane constate une différence de numéro assez sensible qui déclassait la marchandise déclarée et devait amener l'application d'un droit plus élevé. Le filateur sûr de l'exactitude de sa déclaration, fit des recherches; — il constata que la vérification s'était faite dans un local très-sec, à proximité d'un poêle fortement chauffé, et que le fil avait subi une dessiccation (partielle) qui rendait le numéro sensiblement plus fin. Après accord intervenu la marchandise fut conditionnée et on reconnut que la déclaration du filateur avait été faite loyalement.

» C'est là un cas, ajoute-t-il, ou l'application du titrage conditionné était fondée, mais cela provenait uniquement des conditions anormales dans lesquelles s'était faite la vérification. »

Ce fait se confirme tous les jours non-seulement à la douane, mais aussi dans les maisons de commerce, et c'est précisément ce qui justifie l'utilité du conditionnement hygrométrique, afin de *ramener toujours et partout le fil à essayer à un* MÊME ÉTAT D'HUMIDITÉ (1).

(1) M. Jungck (Alsace) a dit aussi au Congrès de Paris :

Le Conditionnement est souvent une chose indispensable dans le commerce international et surtout avec les tarifs de douane français. Les importations en France se trouvent en présence de grandes difficultés. Il y a, pour les fils, un tarif établissant des variations de 70,000 mètres à 71,000 mètres au kilog.— On présente un n° 70,000; le n° 70,000 paie un certain droit et le n° 71,000 paie un droit plus élevé. Dans ces conditions, il est indispensable qu'en cas de discussion, le fil soit conditionné.

En Autriche et en Allemagne les tarifs de douane varient aussi suivant les numéros des fils.

Malgré tout ce qui précède, M. Schœn cherche à prouver le peu d'importance du recours au conditionnement hygrométrique des filés, par la comparaison du mouvement avec les autres matières conditionnées :

« En France, dit il, où le conditionnement est facultatif pour certains textiles, l'application du conditionnement au poids est loin d'être général ; la plus grande partie des laines brutes y échappe et pour les laines filées c'est relativement une bien faible partie qui subit cette épreuve. Contre 10,000,000 de kilog. de laines brutes et peignées présentés à la Condition publique de Roubaix, en 1873, on n'a conditionné que 630,000 kilog. de laines filées, soit environ 6 % seulement. »

Je fais observer que dans les 10 millions de kilog. de laines mentionnés ci-dessus, il se trouve :

1° Une quantité de laines brutes qui a laissé au lavage et au dégraissage la plus grande partie de son poids primitif ;

2° Une portion notable de peignés conditionnés à Roubaix qui en sort pour être dirigée sur d'autres places et dans d'autres pays qui ne connaissent pas le conditionnement et d'où il surgit assez fréquemment des différends au sujet des poids d'expédition et des poids à la réception ;

3° Une portion employée directement sur place par les grandes maisons qui filent chez elles, pour l'usage de leur fabrication et qui n'ont, par conséquent, aucun intérêt à faire conditionner le fil.

Du reste la progression du conditionnement des fils de laine tend à augmenter.

La Condition publique de Roubaix a reçu en laines filées :

En 1873 . . .	626,000	kilog.
En 1874 . . .	888,268	»
En 1875 . . .	908,740	»
En 1876 . . .	954,477	»
En 1878 . . .	1,053,369	»

M. Schœn paraît aussi confondre (page 31 de son mémoire) dans une même dénomination, le conditionnement et le titrage du fil avec le conditionnement pur et simple de la laine peignée, avant la filature. C'est un tort. On ne titre jamais dans les Conditions publiques, les rubans de laine peignée. Cela se fait seulement chez le filateur au moment des préparations et pour règler l'étirage.

M. Schœn fait remarquer aussi que les cotons filés ne sont généralement pas présentés au conditionnement. — Cela est vrai. — Mais qu'on laisse au temps le soin de modifier la prévention et le préjugé qui existent contre un contrôle aussi utile pour le coton que pour les autres textiles, et ce qui est arrivé pour la soie et la laine, arrivera également pour le coton.

Le coton, ainsi que les tissus qu'il sert à former a déjà donné lieu à des remarques au sujet de l'irrégularité de la composition manufacturée. Une Société savante (1) d'un de nos principaux centres cotonniers a

(1) Société industrielle de Rouen.

formulé son appréciation dans les termes suivants, en mettant au concours, la question du conditionnement et du dosage des impuretés :

« Le conditionnement des filés et tissus de coton est une question qui, depuis longtemps, a éveillé l'attention des industriels et des commerçants. Il est de toute utilité, en effet, quand on achète des filés ou des tissus, de connaître la quantité réelle de coton pour laquelle on traite. Le coton est toujours chargé d'une certaine quantité d'humidité due à son état naturel ou aux matières qu'on y ajoute pour augmenter cet état hygrométrique. Il est souillé, en plus, de matières étrangères qui s'y attachent pendant les diverses manutentions qu'on lui fait subir ou qu'on y introduit intentionnellement, soit pour faciliter les opérations du tissage, soit pour augmenter le poids du textile. »

La question du conditionnement a donc paru assez importante à cette Société pour la mettre au concours.

En 1874, il a été présenté à la Condition publique de Roubaix 3,914,690 kilogr. de cotons filés. Bien que ce soit déjà un chiffre important, je reconnais qu'il n'est pas en rapport avec la production. A quoi cela tient-il principalement ? à ce que la plupart des filateurs ne font conditionner que les gros numéros jusqu'au n° 60 exclusivement. Je serais curieux d'entendre expliquer d'une manière satisfaisante, pourquoi le conditionnement serait bon pour les gros numéros jusqu'au n° 60 exclusivement pour régler et le poids et le numéro du fil et pourquoi il cesserait de l'être lorsqu'il s'agit de

numéros fins ?... Pourtant, si je ne me trompe, dans l'un comme dans l'autre cas, il s'agit de la constatation du poids et de la longueur du fil avec des bases déterminées...

Je prévois la réponse qui pourrait être faite à cette question. On dira : Les numéros fins ne se vendent pas au poids, mais bien à l'échevette, autrement dit à la longueur... Au point de vue de la régularité et par conséquent en ce qui concerne l'unification du numérotage des fils, cette réponse n'est pas assez satisfaisante et voici pourquoi : généralement les filateurs croient avoir un moyen sûr de contrôler l'exactitude de l'échevettage en réunissant, au paquetage, un certain nombre d'échevettes correspondant au numéro du fil dans un poids déterminé. — (coton 1/2 kilog. — Laine 1/2 kilog. ou kilog). Mais pratiquement ne convient-il pas de faire remarquer que les filateurs ajoutent ou retirent des échevettes selon le cas, pour arriver à former les paquets ou bottes de fil de 2 k. 500, 5 kilog. ou 10 kilog.? — Ce moyen serait bien simple s'il existait un tant soit peu de régularité 1° dans le périmètre des échevettes, 2° dans le nombre de tours et 3° dans l'état hygrométrique du fil ; — malheureusement l'irrégularité est flagrante et la constatation que j'en ai faite pendant une année entière sur les divers cotons filés présentés à la Condition publique de Roubaix, ainsi que les révélations contenues dans cette étude pages 26 et 27, au sujet du numérotage du fil de lin et de chanvre, prouvent à l'évidence que ce moyen de contrôle manque complétement de régularité.

PRIX DE REVIENT DE LA FILATURE DE COTON PAR KILOG. DE FILÉ

(Non compris l'achat de la matière première).

NUMÉROS des FILÉS	Production par broche et par 300 jours	FRANCE: Intérêt et Amortissement	Frais généraux autres que le combustible	Combustible	Main d'œuvre	TOTAL
	Kil.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
15et au-dessous	30,100	0,1744	0,0751	0,0581	0,1578	0,4654
15 — 20	23,100	0,2273	0,0974	0,0758	0,2056	0,6061
20 — 25	18,500	0,2838	0,1216	0,0946	0,2568	0,7568
25 — 30	15,400	0,3409	0,1461	0 1137	0,3084	0,9091
32	14.400	0,3159	0,2084	0,1042	0,3473	0,9758
34	13,300	0,3381	0,2256	0,1128	0,3760	1.0525
36	12,250	0,3674	0.2449	0,1225	0.4082	1,1430
38	10,700	0,4205	0,2804	0,1401	0,4689	1,3099
40	9,750	0,4615	0,3076	0,1539	0,5128	1,4358
42	9,200	0,4891	0,3260	0,1630	0,5555	1,5336
44	8,800	0,5114	0,3409	0,1704	0,5682	1,5909
46	8,250	0,5445	0,3637	0,1819	0,6000	1,6911
48	7,600	0,5921	0,3947	0,1974	0,6578	1.8420
50	7,150	0,6293	0,4195	0,2098	0,6993	1,9569
52	6,550	0,6870	0,4580	0,2290	0,7634	2,1375
54	6,250	0,7200	0,4800	0.2400	0,8000	2.2400
56	5,950	0,7563	0,5042	0,2587	0,8403	2,3545
58	5,650	0.7964	0,5327	0,2654	0,8849	2,4794
60	5,350	0,8411	0.5608	0,2803	0,9346	2,6168
62	4,900	0,9183	0,6122	0,3061	1,0204	2,8570
64	4.650	0,9677	0,6452	0,3225	1,0752	3,0106
66	4,500	1,0000	0,6667	0,3334	1,1112	3.1113
68	4,300	1,0465	0,6976	0,3488	1,1627	3,2556
70	4,100	1.0975	0,7317	0,3659	1,2195	3,4146
72	3,900	1,1538	0.7693	0,3846	1,2820	3,5897
74	3.650	1,2328	0,8219	0.4110	1,3698	3,8355
76	3.400	1,3235	0,8823	0,4212	1,4705	4,1175
78	3,220	1,3975	0,9317	0,4658	1,5527	4,3477
80	3,100	1,4516	0,9677	0,4839	1,6129	4,5161
82	2,980	1,5101	1,0067	0,5033	1,6778	4,6979
84	2,860	1,5734	1,0489	0,5244	1,7482	4,8949
86	2,760	1,6304	1,0869	0,5435	1,8115	5,0723
88	2,680	1,6791	1,1194	0,5597	1,8655	5,2237
90	2,650	1,6981	1,1321	0,5660	1,8867	5,2829
92	2,520	1,7857	1,1904	0,5952	1,9841	5,5554
94	2,450	1,8367	1,2244	0,6122	2,0408	5,7141
96	2,390	1,8828	1,2552	0,6276	2.0920	5,8576
98	2,310	1,9480	1.2987	0,6493	2,1645	6,0605
100	2,300	1,9565	1,3043	0,6522	2,1739	6,0869
102	2,190	2,0547	1,3698	0,6849	2,2831	6,3925
104	2,130	2,1126	1,4084	0,7042	2,3474	6,5726
106	2,070	2,1739	1,4492	0,7246	2,4154	6,7631
108	2,000	2,2500	1,5000	0,7500	2,5000	7,0000
110	1,950	2,3077	1,5384	0,7692	2,5641	7,1794
115	1,820	2,4725	1,6483	0,8242	2,7472	7,6922
120	1,700	2,6471	1,7647	0,8823	2,9412	8,2353
125	1,600	2,8125	1,8750	0,9375	3,1250	8,7500
130	1.500	3,0000	2,0000	1,0000	3.3334	9.3334
135	1,400	3,2143	2,1428	1,0714	3,5714	9,9990
140	1,330	3,3834	2,2556	1,1278	3,7594	10,5262
145	1,260	3,5714	2,3809	1,1905	3,9682	11,1110
150	1,190	3,7815	2,5210	1,2605	4,2016	11,7646

L'irrégularité dans le nombre de tours, dans le périmètre et par conséquent dans la longueur de fil des échevettes s'appliquent plus ou moins à toutes les filatures. Cela n'a rien de surprenant et ne fait que confirmer ce que j'ai dit sur : 1° L'impossibilité pratique de la part des dévideuses de ne pas perdre de tours lorsque le fil vient à casser ; 2° l'irrégularité du périmètre des dévidoirs employés ; 3° l'irrégularité de la tension donnée au fil pendant le dévidage. Il y a pourtant des filatures qui produisent des fils plus réguliers que d'autres, et cela par suite des soins particuliers qu'elles y apportent.

Mais on dira peut-être encore, il n'y a pas de bureaux de conditionnement dans tous les centres manufacturiers. Si on admettait le principe du conditionnement, il faudrait en créer ; cela est évident.

Pense-t-on que les centres qui ont fondé chez-eux une Condition publique, ont agi par pure fantaisie ? N'ont-ils pas, au contraire, reconnu l'utilité de cette création pour moraliser les transactions ? Croit-on que les 18,000,000 de kilog. de textiles qui sont présentés annuellement à la Condition publique de Roubaix, ne sont pas une preuve irrécusable de ce que j'avance ?...

Ce qui empêche aussi que l'on ne fasse plus souvent usage de l'opération du conditionnement hygrométrique qui est pourtant un complément logique et incontesté du numérotage métrique des fils, c'est le manque d'habitude, c'est l'absence de règle pour la fixation de la quotité d'humidité pour cent à tolérer pour ramener chaque nature de textile à une composition normale ; c'est aussi la manière d'interprêter le résultat qui doit

servir à modifier le numéro primitif du fil (voir pages 268 à 275.)

Et puis il y a un peu cette pensée irréfléchie qui fait croire à l'acheteur que le résultat du contrôle doit toujours être favorable à ses intérêts : si le résultat constate que le textile se trouve dans un état moyen normal ou qu'il n'a pas l'humidité tolérée et qu'il doive payer un supplément de ce chef, il est désappointé et croit que ses intérêts sont compromis. C'est une erreur parce que le contrôle n'a pour but que de constater l'état du textile et de rendre à chacun ce qui lui appartient.

D'un autre côté, le vendeur lorsqu'il présente une marchandise fortement surchargée d'humidité et que l'opération du conditionnement le force à réduire le montant de sa facture, manifeste un certain désappointement ; c'est une erreur.

Que doit-on avoir en vue lorsque l'on fait conditionner une marchandise ? C'est évidemment de connaître l'état d'hydratation dans lequel elle se trouve : cet état est il trop chargé, défalcation faite du taux d'humidité °/₀ toléré, il faut le ramener à un état moyen ; au contraire est-il trop peu chargé, comme le vendeur avait le droit de le charger jusqu'à l'humidité admise, il faut lui accorder ce manque d'humidité. De telle sorte que dans l'un comme dans l'autre cas, le vendeur et l'acheteur puissent être renseignés sur le poids loyal et marchand du textile considéré.

Quant à l'irrégularité de l'humidité contenue dans

les fils de laine, il est certain que sans conditionnement hygrométrique, le numéro d'un fil qui contiendrait 11 ou 15 % d'eau, ne pourrait jamais être comparé avec un autre fil de même nature et de même numéro en écheveaux qui aurait une humidité de 16 ou 28 p. %. Ce n'est que par le conditionnement et la rectification du numéro primitif que l'on pourrait constater la similitude des deux numéros.

En outre de l'erreur que l'on peut commettre en ne se rendant pas compte de l'état hygrométrique du fil, plus au moins chargé, il arrive qu'à l'emploi en fabrique, le fil qui ne contient que 11 à 15 p. % d'eau, donne un tissu plus épais et plus lourd ; tandis que le fil plus humide (16 à 28 %) fournit un tissu plus mince et plus léger. Il faut remarquer qu'à poids égal il y a plus de longueur de fil dans le premier cas, que dans le second.

Je maintiens ce que j'ai dit au Congrès international de Paris, en 1878, si on négligeait le principe du conditionnement hygrométrique, le numéro du fil ne serait plus déterminé avec principe, puisque le même fil produit ici ou là, plus ou moins chargé d'humidité, aurait une longueur et un poids différents qui feraient nécessairement varier les bases admises pour fixer le numéro du fil.

Sans l'opération du conditionnement hygrométrique, il est impossible de conserver les bases admises par les Congrès : *unité de poids et unité de longueur.*

Dans les expertises on a souvent recours au condi

tionnement hygrométrique et au titrage du fil et les résultats obtenus servent de bases aux experts pour asseoir leurs conclusions. Donc sans un principe unique reconnu et appliqué partout on est exposé à laisser commettre des erreurs. — En effet, les Experts ne peuvent-ils adopter des quotités différentes d'humidité suivant les usages des centres commerciaux ou industriels qu'ils habitent, ou même suivant une appréciation personnelle ?

Sans la fixation de la question de principe pour les textiles, la justice consulaire doit se trouver fréquemment embarrassée quand on lui soumet des arguments subtiles dictés par l'appas du gain et fondés sur des usages obscurs plus ou moins bien établis et appliqués par la routine... Je répète avec M. Roger d'Amiens : « pour qu'il y ait vente régulière il faut qu'il y ait « accord sur le prix et sur la chose vendue, » Donc, il faut rendre possible et régulière partout la constatation du numéro et du poids loyal et marchand à l'aide du conditionnement hygrométrique et j'ajoute qu'à défaut de cette opération, le prix du textile est purement nominal et fictif.

Donc, je conclus que sans l'opération du conditionnement hygrométrique, il est impossible d'établir pour tous et dans tous les centres industriels le numéro exact du fil dans la limite du possible, car, il ne faut pas l'oublier, en cherchant l'exactitude absolue on n'arrive encore qu'à l'approximation.

Le temps est un grand juge ; il fera reconnaître que

le seul et unique moyen de poser des bases régularisatrices pour les transactions, c'est d'adopter, dans tous les pays, un même langage commercial et industriel bien clair et bien défini dans le sens des résolutions qui ont été votées par les Congrès internationaux pour le numérotage uniforme des fils.

Suis-je seul à tirer une conclusion favorable à la question du conditionnement hygrométrique des fils ? Non... Que l'on en juge par les citations suivantes :

M. Ed. Simon de Paris, Ingénieur-Directeur de filature à publié un article le 15 juin 1870, dans le *Moniteur des fils et tissus*, dans lequel il dit : « nous ne reviendrons pas sur le but du conditionnement et sur les moyens en usage pour réaliser cette opération si importante au double point de vue de la moralité des transactions commerciales et de la régularité de la production manufacturière : conditionner une matière textile, soit avant filage, soit à l'état de préparation ou de fil, c'est doser la quantité d'humidité contenue dans cette matière, afin d'établir la proportion réelle de filaments correspondants, à l'unité de poids, par suite, le *titre vrai* le *numéro exact* de la partie conditionnée, quand il s'agit de filé. »

M. A. Hetzer de Vienne dit, dans la correspondance officielle du Comité des Congrès : Avant de nous occuper du texte d'une loi générale, nous devons résoudre la question du conditionnement, le degré admissible d'humidité et de corps étrangers étant de la dernière importance pour un *numérotage équitable des filés.* »

M. le Baron E. Cantoni de Milan, a écrit : « la question du conditionnement hygrométrique est de la plus haute importance pour le titrage des filés. » (Lettre 14 octobre 1874).

M. Lohern, Directeur de filature à Nuendorf, près Posdam a dit : « sans une *règlementation légale de la question du conditionnement*, un pesage positif de 1000 mètres de longueur de fil, est aussi impossible que le mesurage exact sans le règlement minutieux de la tension du fil au dévidage. Donc créer une base solide est le premier et le plus haut devoir des hommes qui ont pris en mains la solution de ce grand problème international. »

M. Pacher Von Theinburg, Président des Congrès internationaux de Bruxelles, Turin, Paris, m'a écrit en 1874 : « Je regarde la question du conditionnement comme une des plus sérieuses qui auront à nous occuper au courant de l'année et au Congrès prochain » (Turin). On se rappelle que ce Congrès a résolu que : « *la base légale du titrage des filés est le conditionnement* et que cette résolution a été confirmée par le Congrès de Paris en 1878.

Le savant docteur Grothe de Berlin, est d'avis que : « il faut définir le numéro des fils et dire que le seul vrai titre est celui pris sur la matière filée ramenée toujours au même état hygrométrique, c'est-à-dire, conditionnée avec une reprise d'humidité déterminée pour tous les pays. »

Notre regretté et savant M. Michel Alcan du Conser-

vatoire national de Paris, dit dans son traité sur le travail de laines : « l'utilité pratique du conditionnement hygrométrique est aussi nécessaire que le titrage et il doit être adopté partout et appliqué à toutes les substances, aussi bien au coton qu'au lin, qu'à la soie et à la laine. »

Enfin au Congrès qui a été tenu à Paris, en 1878, M. Dauphinot, manufacturier, Président de la Chambre de commerce de Reims, Sénateur et Vice-Président du Congrès a dit : « Il n'y a pas de numérotage possible sans conditionnement hygrométrique ; vous l'avez déclaré hier ; vous avez dit, dans les résolutions que vous avez votées, que le conditionnement était la base légale du numérotage. — Vous avez eu raison et, tant que vous n'aurez pas réglé cette question de conditionnement, soyez bien persuadé que vous n'aurez rien fait (Très-bien...) (*Extrait du compte rendu sténographique du Congrès de l'unification du numérotage, page* 36 *publié par le Ministère de l'Agriculture et du Commerce*).

Plus loin, page 41, M. Dauphinot dit : « J'ai demandé la parole avant la clôture pour vous faire observer que voter la clôture du débat sur la question des taux de reprise au conditionnement hygrométrique sans l'avoir résolue, ce serait voter la clôture du Congrès ni plus ni moins. M. Roy nous disait tout à l'heure que les taux de reprises devaient être examinés scientifiquement.

» Eh bien ! c'est une erreur absolue. Il n'y a pas de taux de reprise scientifique. Il n'y a de scientifique que l'absolu. Les taux de reprises ne sont autre chose que

les usages adoptés par la majorité des industriels. Cela est tellement vrai que, depuis 1876 (1), je crois que c'est à cette époque qu'a été rendu le décret qui fixe le taux de reprise de la laine peignée à 17 p. %; Eh bien ! ce taux n'a été respecté par personne, et tout le monde a fait conditionner à 18 1/4 p. %

» Aujourd'hui, tous les industriels en laine peignée sont parfaitement d'accord sur le taux de 18 1/4 p. %. Y a-t-il là dedans quelque chose de scientifique ? assurément non. C'est tout bonnement un usage ; c'est-à-dire, que les différents industriels ont constaté, par un usage répété, que la laine, qui prend 18 1/4 p. % après dessiccation absolue, est ce qu'on appelle légale et marchande. Voilà ce qu'est la reprise ; ce n'est pas autre chose.

» Il n'y a là rien de scientifique ; mais il faut aller jusqu'au bout, comme je vous le disais tout à l'heure, et permettez-moi, pour m'efforcer de vous convaincre, de vous mettre — pardonnez-moi la familiarité de l'expression, — au pied du mur. Mais nous sommes réunis pour tâcher de mettre en pratique les théories étudiées dans les trois Congrès précédents. Qu'y a-t-il à faire pour cela ! il faut solliciter la sanction légale des résolutions adoptées.

» Eh bien ! dans quelle situation placerez-vous le Gouvernement quand vous viendrez lui dire : « Voici ce

---

(1) C'est la loi des 13-20 Juin 1866, sur les usages commerciaux, qui a fixé le taux de reprise à 17 0/0.

que nous avons voté hier : le conditionnement des matières sera facultatif, mais il deviendra obligatoire sur la demande de l'une des parties intéressées. » C'est-à dire, que si ces deux parties ne sont pas d'accord, elles demanderont le conditionnement légal. — Mais lequel ?

» Si vous voulez une sanction légale, il faut que vous ayez une loi précise, et que vous puissiez dire qu'en cas de contestation, la laine, par exemple, sera conditionnée à 18 1/4 p. %, si nous sommes toutefois d'accord sur ce chiffre, car si la loi ne donne pas de chiffre, il n'y aura pas de loi.

» Nous sommes ici, je le répète, pour essayer de faire consacrer législativement nos solutions. Si nous ne nous entendons pas, nous en serons réduits à dire : le Congrès a eu lieu, mais nous n'avions pas assez étudié la question, et nous avons dû nous séparer sans la trancher.

» Mais si, au contraire, nous avons la ferme volonté d'aboutir à quelque chose de définitif et de solliciter du Gouvernement la sanction légale tant désirée, il faut, Messieurs, que vous arrêtiez les taux de reprise du conditionnement, sans quoi, je ne saurais trop le dire, vous n'aurez rien fait. Et, je vous le répète, ce qui paraît tant préoccuper certains d'entre vous est la chose du monde la plus simple.

» Nous n'avons pas à recourir à la science. Ceux qui ont la direction de nos grands bureaux de conditionnement, qui ont fait des expériences de toute sorte, vous diront que vous ne pouvez arriver à un résultat qu'en cherchant l'usage le plus répandu, soit 18 1/4 p. %

pour la laine, par exemple. Autrement, vous ne pourrez pas obtenir la sanction légale. Je voudrais bien que l'on me fît des objections sérieuses et que l'on me donnât un texte que nous pussions soumettre au Gouvernement français sans que ce texte comprit les différents taux de reprises du conditionnement. Je prétends que cela est impossible. »

Je partage complétement cette opinion.

Il y a encore une question qui mérite l'examen sérieux des praticiens.

Pour les fils conditionnés, l'usage paraît se généraliser de régler les factures d'après le résultat final et du conditionnement pour l'humidité, et du titrage pour la finesse des fils en modifiant le poids conditionné par le titrage.

Cette application est-elle juste ?

Je comprends parfaitement que l'on fasse subir au poids le résultat du conditionnement pour ramener la marchandise à un état normal de sèche afin de ne pas faire payer au prix du textile un excès d'eau ; mais je ne comprends pas l'utilité de modifier le poids conditionné par rapport au résultat du titrage qui donne un numéro plus fin ou un numéro plus gros. Je suis loin de contester l'utilité du titrage du fil ; mais, selon moi, la différence dans le numéro doit agir plutôt sur le prix de la main-d'œuvre du fil que sur le poids de la matière textile, que le conditionnement doit fixer d'une manière définitive.

J'achète 100 kilogr. de fil devant fournir une longueur de 100,000 mètres par kilogramme et je désire savoir si ce fil réunit les conditions loyales de vente sous le rapport de l'humidité et du numéro.

Je fais conditionner ce fil, et il me donne, par exemple, une perte de 2 p. % d'humidité ; Il est évident que je ne dois solder à mon vendeur que 98 kilogr. au lieu de 100 kilogr.

Je fais également vérifier le degré de délié de ce fil pour savoir s'il fait bien le numéro annoncé.

Personne n'ignore que la base du titrage du fil repose sur la relation du poids à la longueur. Il s'ensuit que si, pour une longueur déterminée, le fil perd de son poids au conditionnement hygrométrique avec le taux de reprise d'humidité toléré, cette longueur qui pesait 1 kilogr., pèsera moins et qu'il faudra plus de longueur de fil pour former 1 kilogr. — Donc le numéro devra être élevé. Si, au contraire, le fil gagne du poids au conditionnement, c'est-à-dire s'il n'a pas l'humidité voulue, il faudra la lui restituer, et dès lors ce qui pesait seulement 1 kilogr. se trouvera augmenté et porté à un poids supérieur, et il faudra diminuer la longueur du fil pour réduire le poids à un kilogr. ; donc le numéro devra être abaissé.

En conséquence de ce qui précède, si le numéro facturé n'est pas atteint par l'expérience du titrage rectifié après le conditionnement de l'humidité, je dois faire subir à mon vendeur une réduction proportionnelle, non cette fois sur le poids qui a été définitivement fixé

par le conditionnement, mais seulement sur la différence du prix, qui existe *entre le numéro constaté*, et *celui annoncé*, ce qui est bien différent. — En effet, il ne s'agit plus ici que de l'appréciation d'un supplément de main-d'œuvre dont il doit être tenu compte : n'est-il pas prouvé qu'avec la même qualité et la même quantité de matière première, la filature peut, dans beaucoup de cas, tirer et obtenir quelques numéros en plus ? Et, s'il en est ainsi, pourquoi faire subir l'influence de ces quelques numéros pour établir un poids illusoire pour une quantité de matière qu'on ne livre pas ? Le filateur n'a pas ajouté un gramme de matière et il n'est pas bien sûr qu'il ait payé la main-d'œuvre supplémentaire pour obtenir ce résultat.

Je citerai un exemple :

Une partie de fil pesant 1,000 kilogr., vendue pour du numéro 40,000 mètres, subit au conditonnement, pour excès d'humidité, une réduction totale de 2 kilogr. 871 grammes.

Le titrage rectifié après conditionnement de ce fil fait ressortir du numéro 38.000 mètres 35 au lieu du numéro 40,000 mètres, soit un manquant de longueur, par kilogramme, de 1,650 mètres. Si l'on convertit le manque de numéro en kilogr., il y a une réduction qui occasionne au filateur une perte de 41 kilogr. 131 grammes, c'est-à-dire que le filateur livrera 997 kilogr. 129 grammes de fil *bien conditionné comme humidité*, mais qu'il ne touchera, par suite de la réduction du numéro, que sur 955 kilogr. 998 grammes.

En renversant l'hypothèse, tout en laissant le même résultat au conditionnement de l'humidité et en admettant à la lettre que le fil eût fait du numéro 42,000 mètres pour du numéro 40,000 mètres, le filateur, au lieu de perdre 41 kilogr. 131 grammes sur le numéro, bénéficierait de 49 kilogr. 856 grammes. Donc le filateur, tout en ne livrant que 997 kilog. 129 grammes de fil, serait payé comme s'il fournissait 1,046 kilogr. 985 grammes !....

Par conséquent, il existe finalement un écart de 90 kilogr. 987 grammes entre les résultats possibles des deux hypothèses indiquées ci-dessus.

Est-il équitable d'opérer de la sorte ?

Ainsi qu'on voudra bien le remarquer, le fond de ma pensée est que le fil est acheté au poids dans des conditions déterminées de finesse : le conditionnement hygrométrique constate le poids loyal fourni, et le numérotage, le dégré de finesse ou délié du fil.

L'état hygrométrique du fil doit faire varier le numéro ; mais le numéro ne doit pas faire changer le poids reconnu comme loyal et marchand, pour en faire un poids illusoire qui n'existe réellement pas.

A ce propos M. C. Schœn, dans le mémoire qu'il a publié en 1878, dit, page 34, que : « si l'on admet le numéro moyen strict, il faut, surtout après conditionnement, que la bonification soit réciproque entre le vendeur et l'acheteur, c'est-à-dire, si le numéro ressort trop gros, il faut que l'on fasse la bonification à l'acheteur, et s'il ressort trop fin, dans les mêmes limi-

tes, il faut que la bonification se fasse en faveur du vendeur. Nous estimons que la bonification dans ce cas devrait être départagée pour être juste et ne pas léser les intérêts respectifs des contractants. Cette question exigerait une solution bien définie, et beaucoup de personnes penchent vers celle admise par M. Musin. »

Mais si je suis bien informé, on chercherait à introduire dans la pratique l'usage de tolérer *un numéro* en *plus* ou un numéro en *moins* sur le fil; on pourrait donc fournir du fil coton, par exemple, faisant numéro 9 ou numéro 11, pour du numéro 10; — numéro 39 ou numéro 41, pour du numéro 40; — numéro 99 ou numéro 101, pour du numéro 100. Par conséquent, il n'y aurait aucune proportion gardée, puisque l'on tolérerait au 1/2 kilogr. en plus ou en moins 10 p. % pour le numéro 10 — 2 1/2 p. % pour le numéro 40 — et 1 p. % pour le numéro 100.

M. Reiter-Fenner, le délégué de la Suisse au Congrès international de Bruxelles, a proposé une tolérance en-dessous ou au-dessus, pour le fil de coton numéro 40, variant entre le numéro 38, 8 et le numéro 41, 2. Par le fait, c'est un écart de 6 p. % entre les numéros extrêmes; cela parait énorme.

Cette question de tolérance sur le numéro, est tellement épineuse que, malgré la discussion qui a eu lieu, le Congrès international de Turin a déclaré n'être pas en mesure de la fixer.

De tolérance en tolérance, n'est-il pas à craindre, si l'on admet que le fil numéro 40 peut ne faire en

moyenne que le numéro 38, 8, que l'on n'arrive également à demander une tolérance p. °/₀ en plus ou en moins sur le poids du textile ? Que signifieront alors et le titrage du fil et le conditionnement hygrométrique ? L'unité de longueur, l'unité de poids et le conditionnement hygrométrique du fil seront faussés et les bases arrêtées par les Congrès internationaux pour l'unification du numérotage n'auront plus, par le fait, ni la longueur de 1,000 mètres, ni le poids de 1,000 grammes.

Dans mon opuscule de 1874, pages 29 et 30, j'ai parlé d'un tableau dressé par M. Ed. Simon, Ingénieur-Directeur de filature et Commissaire spécial aux industries textiles, lors de l'enquête économique, par lequel il établit le prix de revient de la filature de coton par *kilog. de filé simple*, tels qu'il résultent des dispositions faites jusqu'au 14 avril 1870.

Ce tableau que je crois utile de reproduire ici, ne contient aucune indication sur le prix de la matière première, les variations continuelles des prix du coton en laine ne permettant pas d'établir rigoureusement la part afférente à la matière première pour un numéro déterminé. — De plus les mêmes numéros pouvant être obtenus suivant leur destination, avec des cotons de qualités diverses.

Cet intéressant document indique la différence qui existe pour la production de 1 kilogr. de fil de coton

38 $^{m}/_{m}$	1 fr. 3099
Et la production de 1 kilog. de 40 $_{m}/_{m}$.	1 » 4358
Différence dans le prix de la main-d'œuvre	0 fr. 1259

Donc la latitude de un numéro au-dessus et de un numéro au-dessous du numéro vendu forme un écart extrême de *deux* numéros, qui représente d'après M. Simon une différence dans le prix de façon de 0 fr. 1259 par kilog. si on considère le numéro 38 et le numéro 40 n'est-ce pas une trop grande marge ?

Le seul moyen qui paraisse rationnel, c'est ainsi que j'ai cherché à le démontrer plus haut, de *vendre au numéro réel en tenant compte de la différence de la main-d'œuvre en plus ou en moins sur le numéro moyen du fil fourni.* Bien entendu, dans le cas d'un trop grand écart dans le numéro, il doit être loisible à l'acheteur d'en refuser l'acceptation.

Le numéro que j'appelle réel s'obtient par la moyenne d'une série d'essais de numérotage portant sur des numéros plus fins et sur des numéros plus gros existant dans la même partie, dont la différence s'élève à 2, 4 et 7 et quelquefois à 10 et 15 numéros dans les fils fins.

Donc, si l'on considère, par exemple, un fil faisant le numéro 40, on est sûr qu'il y a des numéros irréguliers dans les essais, et si, à ces inégalités, on admet que le fil désigné comme faisant le numéro 40 peut, pratiquement, ne faire en moyenne que le numéro 38, 8 l'écart sera encore plus sensible sur le fil livré comme étant du numéro 40.

En résumé et dans tous les cas, il y a, je crois, à poser un principe, c'est que *le conditionnement fixe invariablement le poids du textile* et à rechercher les *moyens rationnels pour tenir compte, dans le prix de*

vente, des différences entre le numéro moyen effectif du fil et le numéro vendu.

Ce sont là des questions de détail d'une grande importance dans la pratique qui embarrassent et *entravent les affaires.*

X

Application du système de numérotage uniforme des filés aux fils retors et aux fils blanchis ou teints.

Cette triple question a été soumise au Congrès international de Turin, en 1875.

Fils retors à plusieurs bouts. — Un certain nombre de membres du Congrès de Turin avaient d'abord demandé la consécration de l'usage, c'est-à-dire, la détermination du numéro du fil retordu par le numéro du fil simple employé.

Plusieurs membres ont combattu cet avis et ont démontré avec beaucoup de lucidité, l'impossibilité de vérifier l'exactitude des différents numéros de fils simples employés pour former ce que l'on appelle le fil retordu à plusieurs bouts. Je suis tout à fait de cette opinion et je l'ai prouvé dans les conclusions de mon opuscule sur le titrage (1874).

M. Ch. Mullendorff de Verviers a exposé la question au Congrès avec beaucoup de clarté. Je mentionne d'autant plus volontiers son rapport qu'à mon sens, il explique très-bien la question.

Nous n'entrerons pas dans l'examen détaillé des systèmes aussi nombreux que variés qui sont usités pour numéroter les fils retors ; nous nous bornerons à établir que cette variété de systèmes est une source de difficultés inextricables, de malentendus et de mécomptes dans les transactions qui ont ce genre de fils pour objet. Aussi la solution de cette question s'imposait-elle au Congrès et nous sommes heureux de la voir figurer à l'ordre du jour de ses travaux.

Si variées que soient les manières de désigner le numéro des fils retors, il en est une qui a pu se généraliser dans quelques pays à l'exclusion de tout autre. Ce n'est pas parce qu'elle est plus rationnelle que les autres qu'elle a prévalu, mais plutôt parce qu'elle est plus simple et qu'elle se comprend sans difficulté. Cette méthode est celle qui consiste à désigner le numéro du fil retors par l'indication du fil simple et du nombre de fils dont le retordu est composé. Mais ce système est loin d'être exact et susceptible d'être appliqué à toutes les espèces de retordus que l'industrie crée.

Prenons un exemple. Du numéro 20 — 2 bouts signifie du numéro 20 simple retordu à 2 bouts, soit environ du numéro 10.

Mais, comme nous l'avons dit, cette méthode n'est pas rationnelle, car dans le cas qui nous sert d'exemple, l'acheteur exige en réalité du numéro 10, et pour arriver à cette longueur, le filateur est obligé, suivant le le degré de torsion du retors, de filer son fil simple à 21/22 ou plus même. Ce n'est donc plus du 20, mais du 21, du 22 — 2 bouts, qu'il faudrait dire.

Dans cet exemple, il ne s'agit que d'un fil retors dont les deux fils simples sont homogènes et dont la torsion est régulière. Mais il arrive souvent que l'on a à retordre ensemble soit des fils de laine de numéros différents soit un fil de laine avec un ou plusieurs fils de soie, de coton, de lin, etc. ou que l'on doit faire des retordus à torsion très-irrégulière, c'est-à-dire, à spirales longues et courtes alternées plus ou moins régulièrement.

Dans ces cas, le système du numérotage par l'indication du *prétendu* numéro du fil simple est tout à fait inapplicable. Tout au plus pourrait-on lever la difficulté en indiquant les numéros des fils simples qui composent le retordu ; mais ce moyen ne pourrait jamais donner, même approximativement le numéro du fil retors, celui-ci, pouvant varier à l'infini, même pour des fils composés d'éléments homogènes.

En présence de ces difficultés nous trouvons préférable de numéroter les fils retors, quels qu'ils soient, à 2, 3, 4 bouts ou plus retordus à courtes ou à longues spirales, à spirales régulières ou irrégulières, composés de fils de laine uniquement, ou de fils de laine et de coton, soie, lin, etc., par l'indication de leur longueur réelle, c'est-à-dire du nombre de mille mètres contenus dans un kilogr. de fil retordu. Au numéro on ajoutera, quand ce sera nécessaire, la spécification de la composition du retors. Ainsi on dira du fil de laine retors numéro 10, 2 bouts, 3 bouts etc, du retordu laine et coton numéro 10-2, 3, 4 bouts et ainsi de suite.

Dans certains cas, il serait peut-être utile de connaî-

tre les numéros du fil de laine et du fil de coton (pour prendre cet exemple) qui donnent un numéro déterminé de retordu ; mais ces articles étant plutôt des produits demandés par la mode et les fantaisies qu'elle crée et ne formant pas des objets d'un commerce régulier, il convient de laisser aux intéressés le soin de donner, indépendamment du numéro indiquant la longueur réelle du fil, les détails qu'ils peuvent juger utile de connaître sur la qualité de chacun des fils qui le composent.

Fils teints ou blanchis. La solution à donner à cette partie de la question ne nous parait pas présenter la moindre difficulté ; elle est toute résolue par l'application à cette catégorie de filés, du système suivi pour le numérotage des fils dégraissés.

De même que pour ce dernier genre de fil, on ne peut déterminer à l'avance le numéro exact qu'un fil teint ou blanchi aura après achèvement des manipulations auxquelles il doit être soumis. Comme nous avons eu l'occasion de le dire la laine pour être cardée doit être mélangée à une certaine quantité d'huile, on peut amener exactement le fil en gras à une longueur déterminée, mais il est impossible de dire, d'une manière précise et exacte, quelle longueur ce fil aura quand il sera dégraissé. En effet, cette longueur dépendra de la pureté plus ou moins grande des laines employées, du rendement de cette laine en fil, etc. On ne peut qu'estimer à quelques centaines de mètres près la longueur présumée du fil.

De même que l'on ne peut préciser à l'avance le

numéro en dégraissé que donnera un fil de laine en gras, de même on ne peut à l'avance déterminer d'une manière exacte le numéro qu'un fil dégraissé donnera après teinture ou blanchiment, parce que certaines teintures, certains modes de blanchiment, ajoutent du poids à la laine, tandis que d'autres agissent en sens inverse.

Ces différentes questions trouvent leur solution dans l'application pure et simple du système du numérotage consacré par les Congrès, c'est-à-dire que le numéro de tout fil est le nombre de milliers de mètres contenus dans un kilogr.

Après un intéressant débat, les membres du Congrès de Turin ont adopté à une forte majorité le texte suivant :

Le numéro de tout fil soit retors, soit teint ou blanchi, sera déterminé, sauf stipulation contraire, par le nombre de mètres contenus dans un gramme (1).

---

(1) Quant à l'interprétation du nombre de mètres et du gramme, voir l'observation contenue dans ce travail (voir pages 31 et 32).

XI

Adoption du système métrique décimal pour unifier le numérotage des fils.

Comme l'ont reconnu les Congrès internationaux de Vienne, de Bruxelles, de Turin et de Paris, il est préférable à tous les points de vue, d'adopter le numérotage suivant le système métrique ; il procurera dans les transactions commerciales beaucoup de facilité et les industriels de tous les pays s'y conformeront, si la mesure est généralisée avec l'aide et la sanction des différents États d'Europe.

Le système métrique décimal est aujourd'hui établi légalement et d'une manière obligatoire dans douze Etats, réunissant une population de 189 millions d'habitants.

Huit États sont d'Europe et quatre d'Amérique.

Parmi les principaux Etats européens figurent l'Allemagne depuis 1872, l'Autriche depuis 1876, l'Italie depuis ses annexions, et l'Espagne depuis 1859. — En outre, viennent la Belgique, les Pays-Bas, la Suisse la Norwège.

La Colombie, applique le système décimal français depuis le 1er Janvier 1854, en vertu d'une loi du 8 juin 1852.

L'Amérique, le Brésil, l'Eqûateur et la République Argentine, depuis le 1er Janvier 1874.

Dans trois États qui forment 84 millions d'habitants, l'Angleterre depuis 1864, Le Canada depuis 1871 et l'Amérique depuis 1876, l'emploi du système métrique est également autorisé à titre facultatif.

Dans trois Etats représentant 242 millions d'habitants, dont 240 millions pour l'Inde anglaise, l'adoption a été votée en principe sous réserve de déterminer ultérieurement le moment de la mise en pratique.

Enfin dans cinq États, dont trois petits États d'Europe, le Mexique et le Japon, comprenant un total de 51 millions d'habitants, dont 33 pour le Japon, on a inauguré des systèmes divers non basés sur le mètre, mais décimaux.

Donc, d'après ce qui précède il y a 559 millions d'habitants ralliés au système décimal et 508 millions d'habitants au système métrique, adopté soit en fait et en droit, soit en principe, soit à titre facultatif légalement reconnu.

Ce simple exposé prouve suffisamment que le système métrique tente à se généraliser (1).

---

(1) Voir les travaux du Congrès des poids, mesures et monnaies tenu à Paris du 8 au 6 septembre 1878.

Le *Verein Deutscher Kammgarnspinner* a décrété qu'à partir du 1er Janvier 1878, le numérotage métrique, selon les résolutions du Congrès de Bruxelles serait adopté en Allemagne pour tous les filés de laines peignées. Donc depuis cette époque toutes les affaires en fils de laine se font uniquement en *numéro métrique au kilogramme*. — Tous les paquets de fils dévidés doivent peser 5 kilogrammes et le titre noté au paquet être le numéro métrique (Moniteur des fils et tissus, 1877, 10 avril, page 169).

XII

Résolutions votées en 1878, par le Congrès international de Paris pour l'unification du numérotage des fils.

Le Congrès ratifie les résolutions prises dans le Congrès du Turin, qui sont les suivantes :

1° Le numérotage des fils provenant de toutes les matières textiles aura pour base le système métrique.

2° le numéro d'un fil sera déterminé par le nombre de mètres contenus dans *un gramme* (1) sauf pour les soies grèges ou moulinées, dont le numérotage est réglé spécialement.

3° La longueur de l'écheveau, admise pour tous les genres de fils dévidés, est fixée à 1,000 mètres avec subdivisions décimales.

4° Tout système de dévidage, à condition qu'il donne 1,000 mètres par écheveau, est admis.

5° Le numéro de tout fil retors teint ou blanchi sera déterminé, sauf stipulation contraire, par le nombre de mètres contenus dans *un gramme* (2).

(1-2) Il ressort de la discussion qui a eu lieu au Congrès de Paris, et que j'ai rapportée ci-dessus, que le numéro du fil est déterminé par le nombre de 1,000 *mètres* contenus dans *un kilogr.*

6° Le numéro de la soie grège et de la soie moulinée sera déterminé par le nombre de grammes que pèse un fil d'une longueur de 10,000 mètres.

7° Les essais se feront sur la base de l'unité de longueur de 500 mètres et de l'unité de poids de 50 milligrammes (1/2 décigramme).

8° La base du titrage des fils est le conditionnement (1) (2).

---

(1) Il y a aussi le titre décreusé qui présente un grand intérêt. J'essaierai de traiter cette question dans un prochain travail.

(2) C'est qu'on me permette de le rappeler, sur ma demande persistante au Congrès international de Bruxelles (1874), appuyée par des notabilités compétentes, parmi lesquelles je citerai l'éminent et regretté M. Michel Alcan, MM. Roger, Simon, Grothe, etc., que la question du conditionnement a été introduite et examinée au Congrès de Turin (1875), et résolue dans le sens affirmatif, et confirmée, en 1878, par le Congrès international de Paris.

Les adversaires du titre conditionné prétendent que le mouvement rotatif imprimé, par exemple, au fil de soie, par le dévidage pour former les écheveltes d'essais produit un séchage qui ramène le fil à un degré d'humidité normale, et que par suite le conditionnement hygrométrique n'est pas utile.

Sans doute il se produit une évaporation au dévidage; mais cette évaporation est tellement irrégulière et variable qu'elle ne peut être élevée à la hauteur d'un principe à adopter pour la sécurité des transactions commerciales.

J'ajoute : 1° *Qu'il est impossible d'obtenir une égale et constante température dans toutes les salles de dévidage et dans tous les pays et qu'il résulte de l'irrégularité de la température une influence qui agit sur l'évaporation du fil ;* 2° *que les fils se dévident plus ou moins facilement et que par conséquent, en supposant, une température égale et constante dans les salles, le temps nécessaire pour l'opération du dévidage est variable, qu'il s'ensuit une*

9° Le conditionnement sera facultatif, mais il deviendra obligatoire sur la demande de l'une des parties.

10° Le conditionnement se fera à l'absolu sec, sans dénaturer le fil et en ajoutant au poids que donne la siccité absolue, une reprise convenue, comme suit :

Pour la laine peignée . .	18 1/4	p. %
Pour la laine filée. . . .	17	»
Pour les fils de coton. . .	8 1/2	»
Pour les fils de lin . . .	12	»
Pour les fils de chanvre . .	12	»
Pour les fils de jute . . .	13 3/4	»
Pour les fils d'étoupes . .	12 1/2	»
Pour la soie	11	»

J'ajoute que le Congrès de Turin, après une longue

---

sèche plus ou moins grande du fil : 3° qu'en conséquence le degré d'humidité des textiles varie avec la chaleur et avec l'humidité de l'air ; que ces deux éléments sont essentiellement variables ; qu'ils le sont dans un même lieu comme les saisons ; qu'ils le sont au même moment dans des localités différentes, parce que ces localités n'ont pas la même température ; qu'ainsi le titre d'une même soie FAIT *en* DÉCEMBRE *ou en* AOUT *à* LYON, *à* BERLIN, *à* PARIS, *à* TURIN, *ne peut être le même.* J'arrive à conclure que THÉORIQUEMENT ET PRATIQUEMENT, LE CONDITIONNEMENT HYGROMÉTRIQUE DU FIL DE SOIE, *comme celui de tous les fils est* INDISPENSABLE *pour déterminer le titre vrai aussi bien dans les pays chauds, que dans les pays froids, en été comme en hiver et que c'est une erreur que de vouloir le nier.*

Les Congrès de Turin et de Paris l'ont pensé ainsi puisqu'ils ont décidé que le *conditionnement hygrométrique est la base légale du titrage des fils.*

discussion, a recommandé l'adoption des températures suivantes, pour obtenir la dessiccation absolue :

Pour la soie la température maxima de 120° *centigr.*

Pour les autres textiles désignés ci-dessus, la temp.: de 105 *à* 110° *centigr.*

Les résolutions prises par le Congrès de Paris (1878) ont fait l'objet du rapport suivant qui a été adressé à M. le ministre de l'Agriculture et du Commerce, par M. Gustave Roy, Rapporteur général :

« Monsieur le Ministre,

» Le Congrès réuni à Paris dans le but de rendre uniforme le numérotage des fils, après avoir terminé ses travaux, m'a donné la mission de les résumer dans un rapport, de vous faire connaître quel fut son but et de quelle manière il a cru pouvoir l'atteindre. Le bureau vous qui a guidé ses délibérations compte sur l'intérêt dont avez bien voulu lui donner l'assurance et sur votre appui pour mener à bien l'œuvre qui, commencée en 1873, s'est continuée avec patience et conviction, et qui, passant par l'épreuve de plusieurs discussions approfondies, est venue s'affirmer de nouveau au Congrès convoqué à Paris.

» Je n'ai pas besoin de rappeler comment est née cette question. Vous connaissez la diversité qui existe sur les places de commerce dans l'énonciation du numéro d'un fil qui doit exprimer la comparaison de sa longueur à son poids, et par conséquent sa finesse ; le besoin de parler, pour ces transactions, un même lan-

gage commercial, s'est fait sentir ; les industriels et les commerçants de divers pays se sont réunis pour chercher en commun le moyen de mieux se comprendre : depuis l'année 1873, où une première réunion eut lieu à Vienne à l'occasion de l'Exposition universelle, deux Congrès se sont réunis, l'un à Bruxelles, l'autre à Turin, dans lesquels les hommes compétents de tous les pays ont été appelés à donner leur avis sur le meilleur mode de numéroter les fils.

» L'avis général fut que le système métrique devait être préféré à tout autre et présentait la base d'un accord possible entre les manufacturiers et les négociants. Chacun exprimait le désir de renoncer à ses anciennes habitudes pour accepter un système commun, propre à faciliter les transactions internationales.

» Mais, pour faire passer dans les mœurs commerciales ces sages résolutions, il ne suffit pas de la bonne volonté de quelques hommes d'initiative, d'industriels éclairés, de négociants clairvoyants, il faut, pour qu'une réforme de ce genre soit applicable, qu'elle se généralise : c'est ce qu'ont pensé les organisateurs du Congrès qui vient de se réunir à Paris.

» Les délibérations du Congrès habilement dirigées par son président, M. Pacher Von Theinburg, de Vienne, ont porté sur deux points : le Congrès entendait-il maintenir les résolutions prises dans les précédentes réunions qui ont eu lieu à Vienne, à Bruxelles et à Turin ? En cas d'affirmative, quels seraient les meilleurs moyens de les faire passer dans les habitudes commerciales et d'en assurer l'exécution ?

» Sur le premier point, l'accord fut aussi complet qu'il l'avait été à Bruxelles et à Turin ; les manufacturiers anglais seuls déclarèrent ne pas pouvoir, momentanément, se rallier au système proposé, mais plusieurs d'entre eux, et des plus compétents exposèrent que le système métrique avait leurs sympathies ; ils émirent l'avis que l'on ne pourrait l'appliquer dans leur pays au numérotage des fils que lorsqu'il serait adopté d'une manière générale.

» Le Congrès a estimé que les manufacturiers anglais seraient d'autant plus vite amenés à l'adoption du système métrique que l'usage en serait plus général sur le continent. — En attendant, ils sauraient, avec l'habileté qui les caractérise, se plier aux habitudes commerciales de leurs clients russes, allemands, autrichiens, suisses, italiens, français, en dévidant et numérotant, sur leur demande, les fils d'après le système métrique généralement adopté. Depuis longtemps les manufacturiers anglais font mesurer les tissus sur le mètre quand l'acheteur l'exige.

» Les anglais qui ont assisté au Congrès se sont exprimés avec bienveillance au sujet de la réforme proposée ; le langage de M. Mitchell, membre délégué de la Chambre de commerce de Bradford, nous laisse à espérer qu'à un moment donné on pourra s'entendre sur la base du système métrique, non-seulement pour le numérotage des fils, mais en ce qui concerne les poids et mesures.

» Le Congrès a estimé que, bien que l'accord ne puisse avoir lieu immédiatement avec les manufacturies an-

glais, il y avait lieu de poursuivre l'œuvre qui avait été entreprise et que ce serait déjà avoir acquis un grand résultat, comme l'a dit M. Mitchell, que d'avoir apporté l'unité dans les habitudes commerciales des divers peuples du continent.

» Après un nouvel examen, le Congrès de Paris a ratifié les résolutions prises au Congrès de Turin. (suivent les résolutions transcrites ci-dessus).

» Ces résolutions ont été votées à l'unanimité. Ce qui nous frappe en examinant la discussion du Congrès de Paris, c'est la persistance avec laquelle la réforme du numérotage des fils est demandée ; l'insistance que mettent les industriels, autrichiens, allemands, belges, italiens, danois hollandais, suisses, est encore plus grande que celle que nous voyons chez nos industriels français depuis longtemps en possession d'un système normal de numérotage. Quatre fois les délégués des industries textiles se sont rassemblés à Vienne, à Bruxelles, à Turin, à Paris, pour discuter ensemble ces questions délicates, et quatre fois ils ont manifesté le même besoin d'entente, le même accord.

» Nous ne nous trouvons donc pas en face d'un de ces projets conçus légèrement qui ne résistent ni à la discussion ni au temps ; la réforme proposée a été longuement élaborée, elle a reçu à plusieurs reprises l'adhésion des hommes spéciaux et compétents ; la persistance avec laquelle elle est réclamée doit attirer sur elle l'attention des divers gouvernements.

» Déjà le système métrique est appliqué par divers

peuples, et vous verrez par la sténographie des séances du Congrès les progrès qui ont été réalisés en ce sens dans les habitudes du commerce européen ; l'initiative privée a beaucoup fait pour aider à ce progrès, mais elle ne suffit pas pour généraliser l'emploi du mesurage métrique des fils ; l'action gouvernementale est indispensable pour obtenir le résultat désiré, et cette action s'exerce d'une manière d'autant plus efficace qu'elle répond à des besoins définitifs et constatés depuis longtemps.

» Telle a été la pensée du Congrès de Paris ; aussi a-t-il exprimé l'avis qu'il était nécessaire de demander aux gouvernements de donner une sanction légale à ses décisions. A l'unanimité des voix, on a voté qu'une démarche serait faite près de vous, M. le Ministre, pour vous demander de porter les résolutions du Congrès à la connaissance des gouvernements étrangers et de provoquer une réunion de délégués officiels, chargés de préparer, pour le numérotage des fils, une convention internationale dont les éléments sont proposés par les délibérations du Congrès. C'est ainsi que les gouvernements ont déjà travaillé utilement à la propagation du système mètrique, à l'unification monétaire, et qu'ils ont supprimé les distances et rapproché les peuples par par une entente internationale pour le service des postes et du télégraphe.

» Le Congrès qui vient d'avoir lieu à Paris exprime le désir que les gouvernements fassent un pas de plus dans cette voie heureuse, et que, se rendant aux vœux exprimés par le commerce et l'industrie depuis cinq années,

à Vienne, à Bruxelles, à Turin, à Paris, ils préparent pour le numérotage des fils un accord international. Des délégués ont été vous porter ce vœu et vous ont prié de le faire connaître à M. le ministre des affaires étrangères, en ce moment absent de Paris ; l'accueil que vous avez bien voulu leur faire leur montre l'intérêt que vous prenez à cette question ; en remettant entre vos mains les délibérations du Congrès, les délégués ont cette confiance qu'ils ont fait une œuvre utile, et qu'assuré de votre appui, elle ne restera pas stérile. »

XIII

Avantage de l'adoption d'un principe unique pour le conditionnement et pour le numérotage des fils.

Dans tous les pays, le bien est difficile à faire. Le progrès, qui est un bien et le plus grands des biens possibles, subit cette loi de notre infirmité humaine.

Pour sortir de l'ornière, pour vaincre la routine et les préjugés il faut lutter avec persévérance ; en voici un exemple :

En 1864, le Gouvernement persan résolut de refondre sa monnaie qui était mal gravée et mal frappée ; il eut en même temps la bonne idée de réformer son système monétaire.

Il commanda ses presses monétaires à un fabricant français.

Les presses, parfaitement exécutées, furent aussitôt expédiées ; mais arrivées dans le port le plus rapproché de Téhéran, elles ne purent aller plus loin par la difficulté de les transporter sur des routes impraticables.

Huit ans se passent. Enfin, en 1872, arrive au pou-

voir, comme premier ministre, l'homme nécessaire ; ce fut Mirza Houssein, un véritable homme d'Etat, préparé par une longue étude des institutions de l'Occident et doué d'énergie comme d'intelligence.

Par ses ordres, on construit une route solide et commode entre Enzeli et Téhéran, et les appareils parviennent à leur destination.

Ainsi la réforme des monnaies, avant même d'être accomplie, détermine un autre progrès, l'amélioration des voies de transport.

En même temps, en 1872, on édifie près de la capitale à côté d'une résidence du souverain, un hôtel des monnaies. On avait la machine et le bâtiment, mais il restait à mettre tout en œuvre.

Un industriel expérimenté avait été appelé de France ; mais certains ministres persans, sous des influences intéressées à paralyser la réforme monétaire, l'avaient fatigué de vexations et découragé, enfin il était retourné en France. On la remplace, en 1875, par des entrepreneurs autrichiens, qui ne sont pas plus heureux et quittent la Perse sans avoir rien fait.

Enfin, en 1879, le Shah de Perse, qui venait de visiter une seconde fois l'Europe, toujours accompagné de Mirza Houssein, arrête les derniers actes d'exécution de sa réforme : il charge de la direction des monnaies un négociant notable du pays, connu pour sa loyauté commerciale et son intelligence des affaires.

De plus il décrète, en s'inspirant des travaux du Congrès international des monnaies tenu à Paris en

septembre 1878, que les monnaies seront conformes au système monétaire de France, où, si l'on veut de l'Union occidentale.

Le titre sera désormais comme dans presque tous les États d'Occident, de neuf dixièmes de fin.

Aussi, au lieu de pièces d'or de 11 fr. 50 c. et de pièces d'argent de 2 fr. 08, qui ne concordaient avec aucune des pièces des autres États d'Orient ni d'Occident, les nouvelles pièces frappées en Perse sont : en or, *un tornan* d'or, valant exactement 10 francs ; *deux tornans*, valant 20 francs ; *un demi-tornan*, valant 5 francs ; et en pièces d'argent : *un cran*, valant un franc ; *deux crans*, valant 2 francs, et cinq *chahis*, valant 25 centimes. Les pièces même de bronze sont taillées suivant le mode français ; pièce de *deux chahis*, égalant 10 centimes et pièce d'*un chahi* égalant 5 centimes.

S'il y a quelque chose à compléter dans cette heureuse réforme, c'est l'inscription qui devrait porter l'indication du nom et de la valeur de la pièce en caractères intelligibles pour les occidentaux.

Voilà donc la Perse entrée de fait dans cette union monétaire basée sur le système français, et qui a rallié la Belgique, la Suisse, l'Italie et la Grèce par convention formelle, et qui comprend de fait en outre, l'Espagne, l'Autriche, la Hongrie, la Roumanie, la Finlande en Europe, et en Amérique, presques toutes les républiques de l'Amérique du Sud.

C'est le cas de dire que le succès naît de la persévérance.

La réforme poursuivie par les Congrès internationaux pour unifier le numérotage des filés a également une très-grande importance et il est désirable que les vœux émis à ce sujet dans les dernières assemblées, soient promptement réalisés de concert entre toutes les nations industrielles.

En effet, l'adoption d'un principe sera un grand progrès. Les transactions seront rendues moins laborieuses par un langage commercial connu de tous les intéressés et la perception des droits de douane, lorsqu'il y aura lieu, ne provoquera plus des différends aussi ennuyeux que préjudiciables. — C'est ainsi que sera résolue et confirmée une question importante d'ordre commercial et industriel.

Le but utile de l'adoption d'un principe étant reconnu et les bases en étant posées par les Congrès internationaux, il y a lieu maintenant d'agir de façon à préparer les voies de la réforme afin d'arriver à l'application pratique du principe.

Il n'est personne qui n'éprouve parfois de l'hésitation et même de sérieuses difficultés lorsqu'il s'agit de comparer entre elles, les différentes bases qui servent à établir les numéros des fils de tel ou tel pays et même de telle ou telle circonscription du même pays, pour en faire le rapport comparatif avec le numéro kilométrique admis pour l'unification du numérotage des fils.

Je vais essayer d'aider à cette transformation.

XIV

Rapport des différents numérotages avec le numérotage kilométrique.

Mu par la pensée de faire un travail utile pour la pratique, j'ai dressé les tableaux synoptiques suivants : — Ils contiennent la comparaison qui existe entre le numéro kilométrique et les numéros des principaux centres de production français et étrangers, d'après les données que j'ai recueillies dans les travaux des Congrès :

Pour les fils de laine peignées ;
— — laine cardées ;
— — coton (1) ;
— — lin ;
— — bourre de soie ;

Ainsi, veut-on avoir la conversion du numéro kilométrique français 40, par exemple, on cherche ce nombre

(1) M. Léon Gauche, négociant à Lille, Président du Comité d'utilité publique de la Société industrielle du Nord, a dressé des tableaux pour les numéros des cotons français, anglais et belges, qui ont été couronnés, en 1877, au concours de la dite Société.

dans la première colonne à gauche des tableaux et on trouve sur la même ligne horizontale, à droite la correspondance :

1° *Pour le fil de laine peignée :*

Au numéro	de Reims	57,14
Id.	de Paris	28,16
Id.	de Roubaix	28 »
Id.	pour le rayon d'Alsace .	28,57
Id.	d'Alsace pour l'Allemagne	24,89
Id.	Anglais.	35,39
Id.	Allemand	24,33
Id.	Saxon	25,43

2° *Pour le fil de laine cardée :*

Au numéro	de Sedan	13,05
Id.	d'Elbeuf	5,55
Id.	Anglais.	35,39
Id.	Autrichien.	16,33
Id.	de Bohême. . . .	33,04 / 40,06
Id.	d'Allemagne	13,94
Id.	Saxon	27,55

3° *Pour le fil de coton :*

Au numéro	Français	20 »
Id.	Anglais.	23,59
Id.	Autrichien. . . .	
Id.	Allemand	
Id.	Belge	26,04
Id.	Hollandais. . . .	

4° *Pour le fil de lin :*

Au numéro Anglais. 66,04
Id. Autrichien. 64,67

5° *Pour le fil de bourre de soie :*

Au numéro Anglais 23,59

Donc sur une seule ligne horizontale, on trouve 23 conversions qui se rattachent au même numéro kilométrique.

Dans l'entête des tableaux j'ai ménagé deux lignes sur la première desquelles j'ai indiqué la longueur de fil des échevettes d'épreuve de chaque pays désigné, et, sur la seconde ligne, le poids à l'aide duquel on établit le numéro du fil. — Ces renseignements m'ont paru d'autant plus utiles à rappeler que dans tous les systèmes de numérotage, sauf pour les fils de soie grège ou moulinée, le numéro s'obtient par le nombre d'écheveaux d'une longueur variable contenus dans un poids qui diffère également, selon le centre producteur.

Je dois prévenir une observation qui pourrait être faite relativement aux résultats portés dans les colonnes 7, 12, 19, 21, 23 des tableaux en question. — Ces résultats ont été obtenus en prenant pour base le poids rond de 0 *k.* 453 *grammes* représentant la valeur de la *livre anglaise*; comme MM. Thovez et Schœn, j'ai négligé la fraction en milligrammes dont on ne parle jamais dans la pratique. C'est du reste en tenant compte de ces données que j'ai fait mon travail qui s'étend : du numéro 5,000 mètres au kilogr. jusqu'au

numéro 100,000 mètres avec la *graduation* au *dixième du numéro kilométrique*; et du numéro 101,000 jusqu'au numéro 419,000 avec la *graduation de numéro en numéro*.

ALFRED MUSIN.

Roubaix..... 1879.

TABLEAUX SYNOPTIQUES

PRÉSENTANT

LA COMPARAISON DU NUMÉRO KILOMÉTRIQUE

AVEC

LES DIFFÉRENTS NUMÉROS DES FILS

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 5,000 A 9,000, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50	1500m	3600m	512m	4371m20	548m48	459m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467	0 k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 433	0 k 500	0 k 467	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k. 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
5.000	7.14	3.52	3.50	3.57	3.11	4.42	3.04	3.18	1.63	0.69	4.42	2.04	4.13	5.00	1.74	3.44	2.50	2.93	3.25	8.96	8.08	2.95	5.000
5.100	7.28	3.59	3.57	3.64	3.17	4.51	3.10	3.24	1.67	0.71	4.51	2.08	4.21	5.10	1.78	3.51	2.55	3.01	3.32	8.42	8.24	3.01	5.100
5.200	7.43	3.66	3.64	3.71	3.24	4.60	3.16	3.30	1.70	0.72	4.60	2.12	4.29	5.20	1.81	3.58	2.60	3.06	3.38	8.58	8.40	3.06	5.200
5.300	7.57	3.73	3.71	3.78	3.30	4.69	3.22	3.37	1.73	0.73	4.69	2.16	4.37	5.30	1.85	3.65	2.65	3.12	3.45	8.75	8.56	3.12	5.300
5.400	7.71	3.80	3.78	3.85	3.36	4.77	3.28	3.43	1.76	0.75	4.77	2.20	4.46	5.40	1.88	3.72	2.70	3.18	3.51	8.91	8.73	3.18	5.400
5.500	7.85	3.87	3.85	3.93	3.42	4.86	3.34	3.49	1.80	0.76	4.86	2.24	4.54	5.50	1.92	3.79	2.75	3.24	3.58	9.08	8.89	3.24	5.500
5.600	8.00	3.94	3.92	4.00	3.48	4.95	3.40	3.56	1.83	0.78	4.93	2.28	4.62	5.60	1.95	3.86	2.80	3.30	3.64	9.24	9.03	3.30	5.600
5.700	8.14	4.01	3.99	4.07	3.55	5.04	3.46	3.62	1.86	0.79	5.01	2.33	4.71	5.71	1.99	3.93	2.85	3.36	3.71	9.41	9.21	3.36	5.700
5.800	8.28	4.08	4.06	4.14	3.61	5.13	3.53	3.68	1.89	0.80	5.13	2.37	4.79	5.81	2.02	3.99	2.90	3.42	3.77	9.57	9.37	3.42	5.800
5.900	8.43	4.15	4.13	4.21	3.67	5.22	3.59	3.75	1.93	0.82	5.22	2.41	4.87	5.91	2.05	4.06	2.95	3.48	3.84	9.74	9.54	3.48	5.900
6.000	8.57	4.22	4.20	4.28	3.73	5.31	3.65	3.81	1.96	0.83	5.31	2.45	4.95	6.01	2.09	4.13	3.00	3.54	3.90	9.90	9.70	3.54	6.000
6.100	8.71	4.29	4.27	4.35	3.79	5.39	3.71	3.87	1.99	0.84	5.39	2.49	5.04	6.11	2.12	4.20	3.05	3.60	3.97	10.06	9.86	3.60	6.100
6.200	8.85	4.36	4.34	4.43	3.86	5.48	3.77	3.94	2.03	0.86	5.48	2.53	5.12	6.21	2.16	4.27	3.10	3.65	4.03	10.23	10.02	3.65	6.200
6.300	9.00	4.43	4.41	4.50	3.92	5.57	3.83	4.00	2.06	0.87	5.57	2.57	5.20	6.31	2.19	4.34	3.15	3.71	4.10	10.40	10.18	3.71	6.300
6.400	9.14	4.50	4.48	4.57	3.98	5.66	3.89	4.07	2.09	0.89	5.66	2.61	5.28	6.41	2.23	4.41	3.20	3.77	4.16	10.56	10.34	3.77	6.400
6.500	9.28	4.57	4.55	4.64	4.04	5.75	3.95	4.13	2.12	0.90	5.75	2.65	5.37	6.51	2.26	4.48	3.25	3.83	4.23	10.72	10.51	3.83	6.500
6.600	9.43	4.64	4.62	4.71	4.10	5.84	4.01	4.19	2.16	0.91	5.84	2.69	5.45	6.61	2.30	4.55	3.30	3.89	4.29	10.89	10.67	3.89	6.600

6.700	9.57	4.71	4.69	4.78	4.47	5.92	4.07	4.26	2.19	0.93	5.92	2.73	5.53	6.71	2.33	4.61	3.35	3.95	4.36	11.05	10.83	3.95	6.700
6.800	9.71	4.79	4.76	4.85	4.23	6.01	4.13	4.32	2.22	0.94	6.01	2.77	5.62	6.81	2.37	4.68	3.40	4.01	4.43	11.22	10.99	4.01	6.800
6.900	9.85	4.86	4.83	4.93	4.29	6.10	4.19	4.38	2.25	0.96	6.10	2.82	5.70	6.91	2.40	4.75	3.45	4.07	4.49	11.38	11.15	4.07	6.900
7.000	10.00	4.93	4.90	5.00	4.35	6.19	4.26	4.45	2.29	0.97	6.19	2.86	5.78	7.01	2.44	4.82	3.50	4.13	4.56	11.53	11.32	4.13	7.000
7.100	10.14	5.00	4.97	5.07	4.42	6.28	4.32	4.51	2.32	0.98	6.28	2.90	5.86	7.11	2.47	4.89	3.55	4.18	4.62	11.71	11.48	4.18	7.100
7.200	10.28	5.07	5.04	5.14	4.48	6.37	4.38	4.57	2.35	1.00	6.37	2.94	5.95	7.21	2.51	4.96	3.60	4.24	4.69	11.88	11.64	4.24	7.200
7.300	10.43	5.14	5.11	5.21	4.54	6.45	4.44	4.64	2.39	1.01	6.45	2.98	6.03	7.31	2.54	5.03	3.65	4.30	4.75	12.04	11.80	4.30	7.300
7.400	10.57	5.21	5.18	5.28	4.60	6.54	4.50	4.70	2.42	1.02	6.54	3.02	6.11	7.41	2.58	5.10	3.70	4.36	4.82	12.21	11.96	4.36	7.400
7.500	10.71	5.28	5.25	5.35	4.67	6.63	4.56	4.76	2.45	1.04	6.63	3.06	6.19	7.51	2.61	5.17	3.73	4.42	4.88	12.37	12.12	4.42	7.500
7.600	10.85	5.35	5.32	5.43	4.73	6.72	4.62	4.83	2.48	1.05	6.72	3.10	6.28	7.61	2.65	5.24	3.80	4.48	4.95	12.53	12.29	4.48	7.600
7.700	11.00	5.42	5.39	5.50	4.79	6.81	4.68	4.89	2.52	1.07	6.81	3.14	6.36	7.71	2.68	5.30	3.85	4.54	5.01	12.70	12.45	4.54	7.700
7.800	11.14	5.49	5.46	5.57	4.85	6.90	4.74	4.96	2.55	1.08	6.90	3.18	6.44	7.81	2.72	5.37	3.90	4.60	5.08	12.86	12.61	4.60	7.800
7.900	11.28	5.56	5.53	5.64	4.91	6.98	4.80	5.02	2.58	1.09	6.98	3.22	6.53	7.91	2.75	5.44	3.95	4.65	5.14	13.03	12.77	4.65	7.900
8.000	11.43	5.63	5.60	5.71	4.98	7.07	4.86	5.08	2.61	1.11	7.07	3.26	6.61	8.01	2.79	5.51	4.00	4.71	5.21	13.19	12.93	4.71	8.000
8.100	11.57	5.70	5.67	5.78	5.04	7.16	4.92	5.15	2.65	1.12	7.16	3.31	6.69	8.11	2.82	5.58	4.05	4.77	5.27	13.36	13.09	4.77	8.100
8.200	11.71	5.77	5.74	5.85	5.10	7.25	4.99	5.21	2.68	1.14	7.25	3.35	6.78	8.21	2.86	5.65	4.10	4.83	5.34	13.52	13.26	4.83	8.200
8.300	11.85	5.84	5.81	5.93	5.16	7.34	5.05	5.27	2.71	1.15	7.34	3.39	6.86	8.31	2.89	5.72	4.15	4.89	5.40	13.69	13.42	4.89	8.300
8.400	12.00	5.91	5.88	6.00	5.23	7.43	5.11	5.34	2.74	1.16	7.43	3.43	6.94	8.41	2.93	5.79	4.20	4.95	5.47	13.85	13.58	4.95	8.400
8.500	12.14	5.98	5.95	6.07	5.29	7.51	5.17	5.40	2.78	1.18	7.51	3.47	7.02	8.51	2.96	5.86	4.25	5.01	5.53	14.02	13.74	5.01	8.500
8.600	12.28	6.05	6.02	6.14	5.35	7.60	5.23	5.46	2.81	1.19	7.60	3.51	7.11	8.61	3.00	5.93	4.30	5.07	5.60	14.18	13.90	5.07	8.600
8.700	12.43	6.12	6.09	6.21	5.41	7.69	5.29	5.51	2.84	1.21	7.69	3.55	7.19	8.71	3.03	5.99	4.35	5.13	5.66	14.34	14.06	5.13	8.700
8.800	12.57	6.19	6.16	6.28	5.47	7.78	5.35	5.59	2.88	1.22	7.78	3.59	7.27	8.81	3.07	6.06	4.40	5.19	5.73	14.51	14.23	5.19	8.800
8.900	12.71	6.26	6.23	6.35	5.54	7.87	5.41	5.65	2.91	1.23	7.87	3.63	7.35	8.91	3.10	6.13	4.45	5.24	5.79	14.67	14.39	5.24	8.900
9.000	12.85	6.33	6.30	6.43	5.60	7.96	5.47	5.72	2.94	1.25	7.96	3.67	7.44	9.01	3.14	6.19	4.50	5.30	5.86	14.84	14.53	5.30	9.000

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 9,100 A 13,100, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE									FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE		FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.					Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	312m	768m	734m50		1500m	3600m	512m	1371m39	548m48	458m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 300	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467		0 k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 467	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k. 453	1 k
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
9.100	13.00	6.40	6.37	6.50	5.66	8.05	5.53	5.78		2.97	1.26	8.05	3.71	7.52	9.11	3.17	6.87	4.55	5.36	5.92	13.03	14.71	5.36	9.100
9.200	13.14	6.47	6.44	6.57	5.72	8.13	3.59	5.84		3.00	1.28	8.13	3.73	7.60	9.21	3.20	6.34	4.60	5.42	5.99	13.20	14.87	5.42	9.200
9.300	13.28	6.55	6.51	6.64	5.79	8.22	5.65	5.91		3.03	1.29	8.22	3.80	7.69	9.31	3.24	6.40	4.65	5.48	6.05	13.36	15.03	5.48	9.300
9.400	13.43	6.61	6.58	6.71	5.85	8.31	5.72	5.97		3.06	1.30	8.31	3.84	7.77	9.41	3.27	6.47	4.70	5.54	6.12	13.53	15.20	5.54	9.400
9.500	13.57	6.69	6.65	6.78	5.91	8.40	5.78	6.03		3.09	1.32	8.40	3.88	7.85	9.51	3.31	6.54	4.75	5.60	6.18	13.69	15.36	5.60	9.500
9.600	13.71	6.75	6.72	6.85	5.97	8.49	5.84	6.10		3.13	1.33	8.49	3.92	7.94	9.61	3.34	6.60	4.80	5.66	6.25	13.86	15.52	5.66	9.600
9.700	13.85	6.83	6.79	6.93	6.03	8.58	5.90	6.16		3.16	1.34	8.58	3.96	8.02	9.71	3.38	6.68	4.85	5.72	6.31	14.02	15.68	5.72	9.700
9.800	14.00	6.90	6.86	7.00	6.10	8.67	5.96	6.23		3.19	1.36	8.67	4.00	8.10	9.81	3.41	6.75	4.90	5.77	6.38	14.19	15.84	5.77	9.800
9.900	14.14	6.97	6.93	7.07	6.16	8.75	6.02	6.29		3.22	1.37	8.75	4.04	8.18	9.91	3.45	6.81	4.95	5.83	6.44	14.35	16.00	5.83	9.900
10.000	14.28	7.04	7.00	7.14	6.22	8.84	6.08	6.35		3.25	1.39	8.84	4.08	8.27	10.01	3.48	6.88	5.00	5.89	6.51	14.52	16.17	5.89	10.000
10.100	14.43	7.11	7.07	7.21	6.28	8.93	6.14	6.42		3.29	1.40	8.93	4.12	8.35	10.11	3.52	6.95	5.05	5.95	6.57	14.68	16.33	5.95	10.100
10.200	14.57	7.18	7.14	7.28	6.35	9.02	6.20	6.48		3.32	1.41	9.02	4.16	8.43	10.21	3.55	7.02	5.10	6.01	6.64	16.85	16.49	6.01	10.200
10.300	14.71	7.25	7.21	7.35	6.41	9.11	6.26	6.54		3.36	1.43	9.11	4.20	8.52	10.31	3.59	7.09	5.15	6.07	6.70	17.01	16.63	6.07	10.300
10.400	14.85	7.32	7.28	7.43	6.47	9.20	6.32	6.61		3.39	1.44	9.20	4.24	8.60	10.41	3.62	7.16	5.20	6.13	6.77	17.18	16.81	6.13	10.400
10.500	15.00	7.39	7.35	7.50	6.53	9.28	6.38	6.67		3.42	1.46	9.28	4.29	8.68	10.51	3.66	7.23	5.25	6.18	6.83	17.34	16.98	6.18	10.500
10.600	15.14	7.46	7.42	7.57	6.59	9.37	6.44	6.73		3.45	1.47	9.37	4.33	8.76	10.61	3.69	7.29	5.30	6.25	6.90	17.51	17.14	6.25	10.600
10.700	15.28	7.53	7.49	7.64	6.66	9.46	6.51	6.80		3.49	1.48	9.46	4.37	8.85	10.71	3.73	7.36	5.35	6.30	6.96	17.67	17.30	6.30	10.700

10.800	15.43	7.60	7.56	7.71	6.72	9.55	6.57	6.86	3.52	1.50	9.55	4.41	8.93	10.81	3.76	7.43	5.40	6.36	7.03	17.84	17.46	6.36	10.800
10.900	15.57	7.67	7.63	7.78	6.78	9.64	6.63	6.92	3.55	1.51	9.64	4.43	9.01	10.91	3.80	7.50	5.45	6.42	7.09	18.00	17.62	6.42	10.900
11.000	15.71	7.74	7.70	7.85	6.84	9.73	6.69	6.99	3.59	1.52	9.73	4.49	9.09	11.01	3.83	7.57	5.50	6.48	7.16	18.17	17.78	6.48	11.000
11.100	15.85	7.81	7.77	7.93	6.91	9.81	6.75	7.05	3.62	1.54	9.81	4.53	9.18	11.11	3.87	7.64	5.55	6.54	7.22	18.33	17.94	6.54	11.100
11.200	16.00	7.88	7.84	8.00	6.97	9.90	6.81	7.11	3.65	1.55	9.90	4.57	9.26	11.21	3.90	7.71	5.60	6.60	7.29	18.50	18.11	6.60	11.200
11.300	16.14	7.95	7.91	8.07	7.03	9.99	6.87	7.18	3.68	1.57	9.99	4.61	9.34	11.31	3.94	7.78	5.65	6.66	7.35	18.66	18.27	6.66	11.300
11.400	16.28	8.02	7.98	8.14	7.09	10.08	6.93	7.24	3.72	1.58	10.08	4.65	9.43	11.41	3.97	7.84	5.70	6.72	7.42	18.83	18.43	6.72	11.400
11.500	16.43	8.09	8.05	8.21	7.15	10.17	6.99	7.30	3.75	1.59	10.17	4.69	9.51	11.51	4.01	7.91	5.75	6.78	7.48	18.99	18.59	6.78	11.500
11.600	16.57	8.16	8.12	8.28	7.21	10.26	7.05	7.37	3.78	1.61	10.26	4.73	9.59	11.61	4.04	7.98	5.80	6.83	7.55	19.16	18.75	6.83	11.600
11.700	16.71	8.23	8.19	8.35	7.28	10.34	7.11	7.43	3.81	1.62	10.34	4.78	9.67	11.71	4.08	8.05	5.85	6.89	7.62	19.32	18.92	6.89	11.700
11.800	16.85	8.31	8.26	8.43	7.34	10.43	7.17	7.50	3.85	1.64	10.43	4.82	9.76	11.81	4.11	8.12	5.90	6.95	7.68	19.49	19.08	6.95	11.800
11.900	17.00	8.38	8.33	8.50	7.40	10.52	7.24	7.56	3.88	1.65	10.52	4.86	9.84	11.91	4.15	8.19	5.95	7.01	7.75	19.65	19.24	7.01	11.900
12.000	17.14	8.45	8.40	8.57	7.47	10.62	7.30	7.62	3.91	1.66	10.62	4.90	9.92	12.01	4.18	8.27	6.00	7.07	7.81	19.82	19.40	7.07	12.000
12.100	17.28	8.52	8.47	8.64	7.53	10.70	7.36	7.69	3.95	1.68	10.70	4.94	10.00	12.11	4.22	8.34	6.05	7.13	7.88	19.98	19.56	7.13	12.100
12.200	17.43	8.59	8.54	8.71	7.59	10.79	7.42	7.75	3.98	1.69	10.79	4.98	10.09	12.21	4.25	8.40	6.10	7.19	7.94	20.15	19.72	7.19	12.200
12.300	17.57	8.66	8.61	8.78	7.65	10.88	7.48	7.81	4.01	1.71	10.88	5.02	10.17	12.31	4.29	8.46	6.15	7.25	8.01	20.31	19.88	7.25	12.300
12.400	17.71	8.73	8.68	8.85	7.71	10.97	7.54	7.87	4.04	1.72	10.97	5.06	10.25	12.41	4.32	8.53	6.20	7.31	8.07	20.48	20.04	7.31	12.400
12.500	17.85	8.80	8.75	8.93	7.78	11.06	7.60	7.94	4.08	1.73	11.06	5.10	10.33	12.51	4.36	8.60	6.25	7.36	8.14	20.64	20.21	7.36	12.500
12.600	18.00	8.87	8.82	9.00	7.84	11.15	7.66	8.00	4.11	1.75	11.15	5.14	10.42	12.61	4.39	8.67	6.30	7.42	8.20	20.81	20.37	7.42	12.600
12.700	18.14	8.94	8.89	9.07	7.90	11.24	7.72	8.06	4.14	1.76	11.24	5.18	10.49	12.71	4.43	8.73	6.35	7.48	8.27	20.97	20.53	7.48	12.700
12.800	18.28	9.01	8.96	9.14	7.96	11.33	7.78	8.13	4.17	1.77	11.33	5.22	10.58	12.81	4.46	8.81	6.40	7.54	8.33	21.14	20.69	7.54	12.800
12.900	18.43	9.08	9.03	9.21	8.03	11.41	7.84	8.19	4.21	1.79	11.41	5.27	10.67	12.91	4.49	8.88	6.45	7.60	8.40	21.30	20.85	7.60	12.900
13.000	18.57	9.15	9.10	9.28	8.09	11.50	7.90	8.26	4.24	1.80*	11.50	5.31	10.75	13.01	4.53	8.95	6.50	7.66	8.46	21.47	21.02	7.66	13.000
13.100	18.71	9.22	9.17	9.35	8.15	11.59	7.97	8.32	4.27	1.82	11.59	5.35	10.83	13.11	4.56	9.01	6.55	7.72	8.53	21.63	21.18	7.72	13.100

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 13,200 A 17,200, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf		1371=39											
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	736m50	1500m	3600m	512m		548m18	432m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	4000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 300	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467	0 k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 360	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 467	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 533	0 k. 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
13.200	18.85	9.29	9.24	9.43	8.21	11.67	8.03	8.40	4.30	1.83	11.67	5.39	10.90	13.22	4.60	9.09	6.60	7.78	8.59	21.80	21.34	7.78	13.200
13.300	19.00	9.36	9.31	9.50	8.27	11.76	8.09	8.45	4.34	1.84	11.76	5.43	10.98	13.32	4.63	9.16	6.65	7.84	8.66	21.96	21.50	7.84	13.300
13.400	19.14	9.43	9.38	9.57	8.34	11.85	8.15	8.52	4.37	1.86	11.85	5.47	11.06	13.42	4.67	9.22	6.70	7.90	8.72	22.12	21.66	7.90	13.400
13.500	19.28	9.50	9.45	9.64	8.40	11.94	8.21	8.58	4.40	1.87	11.94	5.51	11.15	13.52	4.70	9.30	6.75	7.96	8.79	22.29	21.82	7.96	13.500
13.600	19.43	9.57	9.52	9.71	8.46	12.03	8.27	8.64	4.43	1.89	12.02	5.55	11.23	13.62	4.74	9.37	6.80	8.02	8.85	22.45	21.99	8.02	13.600
13.700	19.57	9.64	9.59	9.78	8.52	12.12	8.33	8.71	4.47	1.90	12.13	5.59	11.32	13.72	4.77	9.44	6.85	8.08	8.92	22.62	22.15	8.08	13.700
13.800	19.71	9.71	9.66	9.85	8.59	12.20	8.39	8.77	4.50	1.91	12.20	5.63	11.40	13.82	4.81	9.50	6.90	8.14	8.98	22.78	22.31	8.14	13.800
13.900	19.85	9.78	9.73	9.93	8.65	12.29	8.45	8.83	4.53	1.93	12.29	5.67	11.48	13.92	4.84	9.58	6.95	8.20	9.05	22.95	22.47	8.20	13.900
14.000	20.00	9.85	9.80	10.00	8.71	12.38	8.51	8.90	4.56	1.94	12.38	5.71	11.56	14.02	4.88	9.64	7.00	8.26	9.11	23.11	22.63	8.26	14.000
14.100	20.14	9.92	9.87	10.07	8.77	12.47	8.57	8.96	4.60	1.96	12.47	5.76	11.65	14.12	4.91	9.72	7.05	8.31	9.18	23.28	22.79	8.31	14.100
14.200	20.28	9.99	9.94	10.14	8.83	12.56	8.63	9.02	4.63	1.97	12.56	5.80	11.73	14.22	4.95	9.78	7.10	8.37	9.24	23.44	22.96	8.37	14.200
14.300	20.43	10.07	10.01	10.21	8.90	12.65	8.70	9.09	4.66	1.98	12.64	5.84	11.81	14.32	4.98	9.85	7.15	8.43	9.31	23.62	23.12	8.43	14.300
14.400	20.57	10.14	10.08	10.28	8.96	12.73	8.76	9.15	4.70	2.00	12.73	5.88	11.89	14.42	5.02	9.92	7.20	8.49	9.37	23.77	23.28	8.49	14.400
14.500	20.71	10.21	10.15	10.35	9.02	12.82	8.82	9.21	4.73	2.01	12.82	5.92	11.98	14.52	5.05	9.99	7.25	8.55	9.44	23.94	23.44	8.55	14.500
14.600	20.85	10.28	10.22	10.43	9.08	12.91	8.88	9.28	4.76	2.02	12.91	5.96	12.06	14.62	5.09	10.05	7.30	8.61	9.50	24.10	23.60	8.61	14.600
14.700	21.00	10.35	10.29	10.50	9.15	13.00	8.94	9.34	4.79	2.04	13.00	6.00	12.14	14.72	5.12	10.12	7.35	8.67	9.57	24.26	23.76	8.67	14.700
14.800	21.14	10.42	10.36	10.57	9.21	13.09	9.00	9.40	4.83	2.05	13.09	6.04	12.22	14.82	5.16	10.19	7.40	8.73	9.63	24.43	23.93	8.73	14.800

14.900	21.28	10.49	10.43	10.64	9.27	13.18	9.06	9.47	4.86	2.07	13.18	6.08	12.31	14.92	5.19	10.27	7.45	8.79	9.70	24.60	24.09	8.79	14.900
15.000	21.43	10.56	10.50	10.71	9.33	13.27	9.12	9.53	4.89	2.08	13.27	6.12	13.39	15.02	5.23	10.34	7.50	8.84	9.76	24.76	24.25	8.84	15.000
15.100	21.57	10.63	10.57	10.78	9.39	13.35	9.18	9.59	4.92	2.09	13.35	6.16	12.47	15.12	5.26	10.40	7.55	8.90	9.83	24.92	24.41	8.90	15.100
15.200	21.71	10.70	10.64	10.85	9.45	13.44	9.24	9.66	4.96	2.11	13.44	6.20	12.55	15.22	5.30	10.47	7.60	8.96	9.89	25.09	24.57	8.96	15.200
15.300	21.85	10.77	10.71	10.93	9.52	13.53	9.30	9.72	4.99	2.12	13.53	6.24	12.64	15.32	5.33	10.54	7.65	9.02	9.96	25.25	24.73	9.02	15.300
15.400	22.00	10.84	10.78	11.00	9.58	13.62	9.36	9.78	5.02	2.13	13.62	6.29	12.72	15.42	5.37	10.60	7.70	9.08	10.02	25.42	24.90	9.08	15.400
15.500	22.14	10.91	10.85	11.07	9.64	13.71	9.43	9.85	5.05	2.15	13.71	6.33	12.80	15.52	5.40	10.68	7.75	9.14	10.09	25.58	25.07	9.14	15.500
15.600	22.28	10.98	10.92	11.14	9.71	13.80	9.49	9.91	5.09	2.16	13.89	6.37	12.89	15.62	5.44	10.75	7.80	9.20	10.15	25.75	25.22	9.20	15.600
15.700	22.43	11.05	10.99	11.21	9.77	13.89	9.55	9.98	5.12	2.18	13.89	6.41	12.97	15.72	5.47	10.82	7.85	9.26	10.22	25.91	25.38	9.26	15.700
15.800	22.57	11.12	11.06	11.28	9.83	13.97	9.61	10.04	5.15	2.19	13.97	6.45	13.05	15.82	5.51	10.88	7.90	9.32	10.28	26.07	25.54	9.32	15.800
15.900	22.71	11.19	11.13	11.35	9.89	14.06	9.67	10.10	5.18	2.20	14.06	6.49	13.14	15.92	5.54	10.95	7.95	9.37	10.35	26.24	25.70	9.37	15.900
16.000	22.85	11.26	11.20	11.43	9.95	14.15	9.73	10.17	5.22	2.22	14.15	6.53	13.22	16.02	5.58	11.01	8.00	9.43	10.41	26.41	25.87	9.43	16.000
16.100	23.00	11.33	11.27	11.50	10.02	14.24	9.79	10.23	5.25	2.23	14.24	6.57	13.30	16.12	5.61	11.09	8.05	9.49	10.48	26.57	26.03	9.49	16.100
16.200	23.14	11.40	11.34	11.57	10.08	14.33	9.85	10.29	5.28	2.25	14.33	6.61	13.38	16.22	5.65	11.15	8.10	9.55	10.54	26.74	26.19	9.55	16.200
16.300	23.28	11.47	11.41	11.64	10.14	14.41	9.91	10.36	5.32	2.26	14.42	6.65	13.47	16.32	5.68	11.23	8.15	9.61	10.61	26.90	26.35	9.61	16.300
16.400	23.43	11.54	11.48	11.71	10.21	14.50	9.97	10.42	5.35	2.27	14.51	6.69	13.55	16.42	5.72	11.29	8.20	9.67	10.68	27.06	26.51	9.67	16.400
16.500	23.57	11.61	11.55	11.78	10.27	14.59	10.03	10.49	5.38	2.29	14.60	6.73	13.63	16.52	5.75	11.37	8.25	9.73	10.74	27.23	26.68	9.73	16.500
16.600	23.71	11.68	11.62	11.85	10.33	14.68	10.09	10.55	5.41	2.30	14.68	6.78	13.72	16.62	5.78	11.44	8.30	9.79	10.81	27.39	26.84	9.79	16.600
16.700	23.85	11.75	11.69	11.93	10.39	14.77	10.15	10.61	5.45	2.32	14.77	6.82	13.80	16.72	5.82	11.50	8.35	9.84	10.87	27.56	27.00	9.84	16.700
16.800	24.00	11.83	11.76	12.00	10.45	14.86	10.22	10.68	5.48	2.33	14.86	6.86	13.88	16.82	5.85	11.58	8.40	9.90	10.94	27.72	27.16	9.90	16.800
16.900	24.14	11.90	11.83	12.07	10.51	14.95	10.28	10.74	5.51	2.34	14.95	6.90	13.96	16.92	5.89	11.65	8.45	9.96	11.00	27.89	27.32	9.96	16.900
17.000	24.28	11.97	11.90	12.14	10.58	15.03	10.34	10.80	5.54	2.36	15.04	6.94	14.04	17.02	5.92	11.70	8.50	10.02	11.07	28.05	27.48	10.02	17.000
17.100	24.43	12.04	11.97	12.21	10.64	15.12	10.40	10.87	5.58	2.37	15.13	6.98	14.13	17.12	5.96	11.78	8.55	10.08	11.13	28.22	27.65	10.08	17.100
17.200	24.57	12.11	12.04	12.28	10.70	15.21	10.46	10.93	5.61	2.39	15.22	7.02	14.21	17.22	5.99	11.85	8.60	10.14	11.20	28.38	27.81	10.14	17.200

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 17,300 A 21,300, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50	1500m	3600m	512m	1371m39	548m48	452m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m34	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467	0 k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 467	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	4 k 535	0 k. 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
17.300	24.71	12.18	12.11	12.35	10.79	15.30	10.52	11.00	5.64	2.40	15.30	7.05	14.28	17.32	6.03	11.92	8.65	10.20	11.26	28.57	27.97	10.20	17.300
17.400	24.85	12.25	12.18	12.43	10.83	15.39	10.58	11.06	5.67	2.41	15.39	7.10	14.37	17.43	6.06	11.98	8.70	10.26	11.33	28.73	28.13	10.26	17.400
17.500	25.00	12.32	12.25	12.50	10.89	15.48	10.64	11.12	5.70	2.43	15.48	7.14	14.45	17.53	6.10	12.05	8.75	10.32	11.39	28.90	28.29	10.32	17.500
17.600	25.14	12.39	12.32	12.57	10.9.	15.57	10.70	11.19	5.74	2.44	15.57	7.18	14.53	17.63	6.13	12.12	8.80	10.38	11.46	29.06	28.45	10.38	17.600
17.700	25.28	12.46	12.39	12.64	11.01	15.66	10.76	11.25	5.77	2.45	15.66	7.22	14.62	17.73	6.17	12.19	8.85	10.44	11.52	29.23	28.61	10.44	17.700
17.800	25.43	12.53	12.46	12.71	11.07	15.75	10.82	11.31	5.80	2.47	15.75	7.27	14.70	17.83	6.20	12.26	8.90	10.50	11.59	29.39	28.78	10.50	17.800
17.900	25.57	12.60	12.53	12.78	11.14	15.84	10.88	11.38	5.84	2.48	15.84	7.31	14.78	17.93	6.24	12.33	8.95	10.55	11.65	29.56	28.94	10.55	17.900
18.000	25.71	12.67	12.60	12.85	11.20	15.93	10.95	11.44	5.87	2.50	15.93	7.35	14.86	18.03	6.27	12.40	9.00	10.61	11.72	29.72	29.10	10.61	18.000
18.100	25.85	12.74	12.67	12.93	11.26	16.01	11.01	11.50	5.90	2.51	16.01	7.39	14.96	18.13	6.31	12.46	9.05	10.67	11.78	29.88	29.26	10.67	18.100
18.200	26.00	12.81	12.74	13.00	11.32	16.10	11.07	11.57	5.93	2.52	16.10	7.43	15.03	18.23	6.34	12.53	9.10	10.73	11.85	30.05	29.42	10.73	18.200
18.300	26.14	12.88	12.81	13.07	11.39	16.19	11.13	11.63	5.97	2.54	16.19	7.47	15.11	18.33	6.38	12.60	9.15	10.79	11.91	30.21	29.58	10.79	18.300
18.400	26.28	12.95	12.88	13.14	11.45	16.28	11.19	11.70	6.00	2.55	16.28	7.51	15.20	18.43	6.41	12.67	9.20	10.85	11.98	30.38	29.75	10.85	18.400
18.500	26.43	13.02	12.95	13.21	11.51	16.37	11.25	11.76	6.03	2.57	16.37	7.55	15.28	18.53	6.45	12.74	9.25	10.91	12.04	30.54	29.91	10.91	18.500
18.600	26.57	13 09	13.02	13.28	11.57	16.46	11.31	11.82	6.07	2.58	16.46	7.59	15.36	18.63	6.48	12.81	9.30	10.97	12.11	30.71	30.07	10.97	18.600
18.700	26.71	13.16	13.09	13.35	11.64	16.55	11.37	11.89	6.10	2.59	16.55	7.63	15.44	18.73	6.52	12.88	9.35	11.03	12.17	30.87	30.23	11.03	18.700
18.800	26.85	13.23	13.16	13.42	11.70	16.63	11.43	11.95	6.13	2.61	16.63	7.67	15.53	18.83	6.55	12.95	9.40	11.08	12.24	31.04	30.39	11.08	18.800
18.900	27.00	13.30	13.23	13.50	11.76	16.72	11.49	12.01	6.16	2.62	16.72	7.71	15.61	18.93	6.59	13.01	9.45	11.14	12.30	31.20	30.55	11.14	18.900

19.000	27.14	13.37	13.30	13.57	11.82	16.81	11.55	12.08	6.20	2.64	16.81	7.76	15.69	19.03	6.62	13.06	9.50	11.20	12.27	31.37	30.72	11.20	19.000
19.100	27.28	13.44	13.37	13.64	11.88	16.90	11.61	12.14	6.23	2.65	16.90	7.80	15.77	19.13	6.66	13.15	9.55	11.26	12.43	31.53	30.88	11.26	19.100
19.200	27.43	13.51	13.44	13.71	11.95	16.99	11.68	12.20	6.26	2.66	16.99	7.84	15.86	19.23	6.69	13.22	9.60	11.32	12.50	31.70	31.04	11.32	19.200
19.300	27.57	13.59	13.51	13.78	12.01	17.08	11.74	12.26	6.29	2.68	17.08	7.88	15.94	19.33	6.73	13.29	9.65	11.38	12.56	31.86	31.20	11.38	19.300
19.400	27.71	13.66	13.58	13.85	12.07	17.16	11.80	12.33	6.33	2.69	17.16	7.92	16.02	19.43	6.76	13.36	9.70	11.44	12.63	32.02	31.36	11.44	19.400
19.500	27.85	13.73	13.65	13.92	12.13	17.25	11.86	12.39	6.36	2.70	17.25	7.96	16.11	19.53	6.80	13.43	9.75	11.50	12.69	32.19	31.52	11.50	19.500
19.600	28.00	13.80	13.72	14.00	12.20	17.34	11.92	12.46	6.39	2.72	17.34	8.00	16.19	19.63	6.83	13.50	9.80	11.56	12.76	32.35	31.69	11.56	19.600
19.700	28.14	13.87	13.79	14.07	12.26	17.43	11.98	12.52	6.42	2.73	17.43	8.04	16.27	19.73	6.87	13.56	9.85	11.61	12.82	32.52	31.85	11.61	19.700
19.800	28.28	13.94	13.86	14.14	12.32	17.52	12.04	12.58	6.46	2.75	17.52	8.08	16.36	19.83	6.90	13.63	9.90	11.67	12.89	32.68	32.01	11.67	19.800
19.900	28.43	14.01	13.93	14.21	12.38	17.61	12.10	12.65	6.49	2.76	17.61	8.12	16.44	19.93	6.94	13.70	9.95	11.73	12.95	32.85	32.17	11.73	19.900
20.000	28.57	14.08	14.00	14.28	12.44	17.70	12.16	12.71	6.52	2.77	17.70	8.16	16.52	20.03	6.97	13.77	10.00	11.79	13.02	33.01	32.33	11.79	20.000
20.100	28.71	14.15	14.07	14.35	12.51	17.79	12.22	12.77	6.55	2.79	17.79	8.20	16.60	20.13	7.00	13.85	10.05	11.85	13.08	33.18	32.49	11.85	20.100
20.200	28.85	14.22	14.14	14.42	12.57	17.88	12.28	12.84	6.59	2.80	17.88	8.25	16.69	20.23	7.04	13.91	10.10	11.91	13.15	33.34	32.66	11.91	20.200
20.300	29.00	14.29	14.21	14.50	12.63	17.96	12.34	12.90	6.62	2.82	17.96	8.29	16.77	20.33	7.07	13.98	10.15	11.97	13.21	33.51	32.82	11.97	20.300
20.400	29.14	14.36	14.28	14.57	12.69	18.05	12.41	12.96	6.65	2.83	18.05	8.33	16.85	20.43	7.11	14.05	10.20	12.03	13.28	33.67	32.98	12.03	20.400
20.500	29.28	14.43	14.35	14.64	12.75	18.14	12.47	13.03	6.69	2.84	18.14	8.37	16.94	20.53	7.14	14.13	10.25	12.09	13.34	33.84	33.14	12.09	20.500
20.600	29.43	14.50	14.42	14.71	12.82	18.23	12.53	13.09	6.72	2.86	18.23	8.41	17.02	20.63	7.18	14.20	10.30	12.14	13.41	34.00	33.30	12.14	20.600
20.700	29.57	14.57	14.49	14.78	12.88	18.32	12.59	13.16	6.75	2.87	18.32	8.45	17.10	20.73	7.21	14.26	10.35	12.20	13.47	34.16	33.46	12.20	20.700
20.800	29.71	14.64	14.56	14.85	12.94	18.41	12.65	13.22	6.78	2.89	18.41	8.49	17.18	20.83	7.25	14.33	10.40	12.26	13.54	34.33	33.63	12.26	20.800
20.900	29.85	14.71	14.63	14.92	13.00	18.50	12.70	13.28	6.82	2.90	18.50	8.53	17.27	20.93	7.28	14.40	10.45	12.32	13.60	34.49	33.79	12.32	20.900
21.000	30.00	14.78	14.70	15.00	13.07	18.57	12.77	13.35	6.85	2.91	18.58	8.57	17.35	21.03	7.32	14.47	10.50	12.38	13.67	34.66	33.95	12.38	21.000
21.100	30.14	14.85	14.77	15.07	13.13	18.66	12.83	13.41	6.88	2.93	18.67	8.61	17.43	21.13	7.35	14.54	10.55	12.44	13.73	34.82	34.11	12.44	21.100
21.200	30.28	14.92	14.84	15.14	13.19	18.75	12.89	13.47	6.91	2.91	18.76	8.65	17.52	21.23	7.39	14.61	10.60	12.50	13.80	34.99	34.27	12.50	21.200
21.300	30.43	14.99	14.91	15.21	13.25	18.84	12.95	13.53	6.95	2.95	18.85	8.69	17.60	21.33	7.42	14.68	10.65	12.56	13.86	35.15	34.44	12.56	21.300

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 21,400 A 25,400, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	312m	768m	734m30	1500m	3600m	312m	1371m39	548m18	459m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	4000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467	0 k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 467	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 533	0 k.453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
21.400	30.37	15.06	14.98	15.28	13.32	18.93	13.01	13.60	6.98	2.97	18.93	8.74	17.67	21.43	7.46	14.71	10.70	12.62	13.93	35.34	34.60	12.62	21.400
21.500	30.71	15.13	15.05	15.35	13.38	19.02	13.07	13.67	7.01	2.98	19.02	8.78	17.75	21.53	7.49	14.81	10.75	12.68	14.00	35.50	34.76	12.68	21.500
21.600	30.85	15.20	15.12	15.42	13.44	19.11	13.14	13.73	7.04	3.00	19.11	8.82	17.83	21.63	7.53	14.87	10.80	12.74	14.06	35.67	34.92	12.74	21.600
21.700	31.00	15.27	15.19	15.50	13.50	19.20	13.20	13.79	7.08	3.01	19.20	8.86	17.92	21.73	7.56	14.94	10.85	12.80	14.13	35.83	35.08	12.80	21.700
21.800	31.14	15.35	15.26	15.57	13.56	19.28	13.26	13.86	7.11	3.02	19.28	8.90	18.00	21.83	7.60	15.02	10.90	12.85	14.19	36.00	35.24	12.85	21.800
21.900	31.28	15.42	15.33	15.64	13.63	19.37	13.32	13.92	7.14	3.04	19.37	8.94	18.08	21.93	7.63	15.08	10.95	12.91	14.25	36.16	35.40	12.94	21.900
22.000	31.43	15.49	15.40	15.71	13.69	19.46	13.38	13.98	7.17	3.05	19.46	8.98	18.16	22.03	7.67	15.15	11.00	12.97	14.32	36.33	35.57	12.97	22.000
22.100	31.57	15.56	15.47	15.78	13.75	19.55	13.44	14.05	7.21	3.07	19.55	9.02	18.24	22.13	7.70	15.23	11.05	13.03	14.39	36.49	35.73	13.03	22.100
22.200	31.71	15.63	15.54	15.85	13.81	19.64	13.50	14.11	7.24	3.08	19.64	9.06	18.33	22.23	7.74	15.30	11.10	13.09	14.45	36.66	35.89	13.09	22.200
22.300	31.85	15.70	15.61	15.92	13.88	19.73	13.56	14.17	7.27	3.09	19.73	9.10	18.42	22.33	7.77	15.36	11.15	13.15	14.52	36.82	36.05	13.15	22.300
22.400	32.00	15.77	15.68	16.00	13.94	19.82	13.62	14.24	7.30	3.11	19.82	9.14	18.49	22.43	7.81	15.43	11.20	13.21	14.58	36.99	36.21	13.21	22.400
22.500	32.14	15.84	15.75	16.07	14.00	19.90	13.68	14.30	7.34	3.12	19.90	9.18	18.58	22.53	7.84	15.49	11.25	13.27	14.65	37.15	36.37	13.27	22.500
22.600	32.28	15.91	15.82	16.14	14.06	19.99	13.74	14.36	7.37	3.13	19.99	9.23	18.66	22.63	7.88	15.57	11.30	13.33	14.71	37.31	36.54	13.33	22.600
22.700	32.42	15 98	15.89	16.21	14.12	20.08	13.80	14.43	7.40	3.15	20.08	9.27	18.75	22.73	7.91	15.63	11.35	13.38	14.78	37.48	36.70	13.38	22.700
22.800	32.57	16.05	15.96	16.28	14.19	20.17	13.86	14.49	7.44	3.16	20.17	9.31	18.83	22.83	7.95	15.70	11.40	13.44	14.84	37.64	36.86	13.44	22.800
22.900	32.71	16.12	16.03	16.35	14.25	20.26	13.93	14.55	7.47	3.18	20.26	9.35	18.91	22.93	7.98	15.77	11.45	13.50	14.91	37.81	37.02	13.50	22.900
23.000	32.85	16.19	16.10	16.42	14.31	20.33	13.99	14.62	7.50	3.19	20.33	9.39	18.99	23.03	8.02	15.85	11.50	13.56	14.97	37.97	37.18	13.56	23.000

23.100	33.00	16.26	16.17	16.50	14.37	20.44	14.05	14.68	7.53	3.20	20.44	9.43	19.08	23.13	8.05	15.91	11.55	13.62	15,04	38.14	37.34	13.62	23.100
23.200	33.14	16.33	16.24	16.57	14.44	20.52	14.11	14.74	7.57	3.22	20.52	9.47	19.16	23.23	8.09	15.98	11.60	13.68	15.10	38.30	37.51	13.68	23.200
23.300	33.28	16.40	16.31	16.64	14.50	20.61	14.17	14.81	7.60	3.23	20.61	9.51	19.24	23.33	8.12	16.04	11.65	13.74	15.17	38.47	37.67	13.74	23.300
23.400	33.42	16.47	16.38	16.71	14.56	20.70	14.23	14.87	7.63	3.25	20.70	9.55	19.33	23.43	8.16	16.11	11.70	13.80	15.23	38.63	37.83	13.80	23.400
23.500	33.57	16.54	16.45	16.78	14.62	20.79	14.29	14.94	7.66	3.26	20.79	9.59	19.40	23.53	8.19	16.18	11.75	13.86	15.30	38.80	37.99	13.86	23.500
23.600	33.71	16.61	16.52	16.85	14.68	20.88	14.35	15.00	7.69	3.27	20.88	9.63	19.49	23.63	8.22	16.25	11.80	13.92	15.36	38.96	38.15	13.92	23.600
23.700	33.85	16.68	16.59	16.92	14.75	20.97	14.41	15.06	7.73	3.29	20.97	9.67	19.57	23.73	8.26	16.32	11.85	13.98	15.43	39.13	38.32	13.98	23.700
23.800	34.00	16.75	16.66	17.00	14.81	21.06	14.47	15.13	7.76	3.30	21.06	9.72	19.66	23.83	8.29	16.39	11.90	14.03	15.49	39.29	38.48	14.03	23.800
23.900	34.14	16.82	16.73	17.07	14.87	21.15	14.53	15.19	7.79	3.32	21.15	9.76	19.74	23.93	8.33	16.48	11.95	14.09	15.56	39.47	38.64	14.09	23.900
24.000	34.28	16.89	16.80	17.14	14.93	21.23	14.59	15.25	7.83	3.33	21.23	9.80	19.82	24.03	8.36	16.53	12.00	14.15	15.62	39.62	38.80	14.15	24.000
24.100	34.42	16.96	16.87	17.21	15.00	21.32	14.66	15.32	7.86	3.34	21.32	9.84	19.91	24.13	8.40	16.59	12.05	14.21	15.69	39.78	38.96	14.21	24.100
24.200	34.57	17.03	16.94	17.28	15.06	21.41	14.72	15.38	7.89	3.36	21.41	9.88	19.99	24.23	8.43	16.66	12.10	14.27	15.75	39.95	39.12	14.27	24.200
24.300	34.71	17.11	17.01	17.35	15.12	21.50	14.78	15.44	7.92	3.37	21.50	9.92	20.07	24.33	8.47	16.73	12.15	14.33	15.82	40.11	39.29	14.33	24.300
24.400	34.85	17.18	17.08	17.42	15.18	21.59	14.84	15.51	7.96	3.38	21.59	9.96	20.15	24.43	8.50	16.80	12.20	14.39	15.88	40.28	39.45	14.39	24.400
24.500	35.00	17.25	17.15	17.50	15.24	21.68	14.90	15.57	7.99	3.40	21.68	10.00	20.24	24.53	8.54	16.87	12.25	14.45	15.95	40.44	39.61	14.45	24.500
24.600	35.14	17.32	17.22	17.57	15.31	21.76	14.96	15.64	8.02	3.41	21.77	10.04	20.32	24.63	8.57	16.94	12.30	14.51	16.01	40.61	39.77	14.51	24.600
24.700	35.28	17.39	17.29	17.64	15.37	21.85	15.02	15.70	8.06	3.43	21.85	10.08	20.39	24.73	8.61	17.01	12.35	14.57	16.08	40.77	39.93	14.57	24.700
24.800	35.42	17.46	17.36	17.71	15.43	21.94	15.08	15.76	8.09	3.44	21.94	10.12	20.49	24.83	8.64	17.08	12.40	14.62	16.14	40.94	40.09	14.62	24.800
24.900	35.57	17.53	17.43	17.78	15.49	22.03	15.14	15.83	8.12	3.45	22.03	10.16	20.57	24.93	8.68	17.15	12.45	14.68	16.21	41.10	40.28	14.68	24.900
25.000	35.71	17.60	17.50	17.85	15.56	22.12	15.20	15.89	8.15	3.47	22.12	10.21	20.65	25.03	8.71	17.21	12.50	14.74	16.27	41.26	40.42	14.74	25.000
25.100	35.85	17.67	17.57	17.92	15.62	22.20	15.26	15.95	8.19	3.48	22.21	10.25	20.73	25.13	8.75	17.28	12.55	14.80	16.34	41.43	40.58	14.80	25.100
25.200	36.00	17.74	17.64	18.00	15.68	22.29	15.32	16.02	8.22	3.50	22.30	10.29	20.82	25.23	8.78	17.35	12.60	14.86	16.40	41.59	40.74	14.86	25.200
25.300	36.14	17.81	17.71	18.07	15.74	22.38	15.39	16.08	8.25	3.51	22.39	10.33	20.89	25.33	8.82	17.42	12.65	14.92	16.47	41.76	40.90	14.92	25.300
25.400	36.28	17.88	17.78	18.14	15.80	22.47	15.45	16.15	8.28	3.52	22.48	10.37	20.98	25.43	8.85	17.49	12.70	14.98	16.53	41.94	41.06	14.98	25.400

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 25,500 A 29,500, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50	1500m	3600m	512m	1371m39	548m48	432m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467	0 k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 467	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	4 k 533	0 k 433	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
25.500	36.42	17.95	17.85	18.21	15.87	22.56	15.51	16.21	8.32	3.54	22.56	10.44	21.06	25.54	8.89	17.56	12.75	15.04	16.60	42.11	41.22	15.04	25.500
25.600	36.57	18.02	17.93	18.28	15.93	22.65	15.57	16.27	8.35	3.55	22.65	10.45	21.14	25.64	8.92	17.63	12.80	15.10	16.66	42.28	41.39	15.10	25.600
25.700	36.71	18.09	17.99	18.35	15.99	22.74	15.63	16.34	8.38	3.57	22.74	10.49	21.22	25.74	8.96	17.70	12.85	15.16	16.73	42.44	41.55	15.16	25.700
25.800	36.85	18.16	18.06	18.42	16.05	22.83	15.69	16.40	8.41	3.58	22.83	10.53	21.31	25.84	8.99	17.77	12.90	15.22	16.79	42.60	41.71	15.22	25.800
25.900	37.00	18.23	18.13	18.50	16.12	22.91	15.75	16.46	8.45	3.59	22.92	10.57	21.39	25.94	9.03	17.83	12.95	15.27	16.86	42.77	41.87	15.27	25.900
26.000	37.14	18.30	18.20	18.57	16.18	23.00	15.81	16.53	8.48	3.61	23.01	10.61	21.47	26.04	9.06	17.91	13.00	15.33	16.92	42.93	42.03	15.33	26.000
26.100	37.28	18.37	18.27	18.64	16.24	23.09	15.87	16.59	8.51	3.62	23.10	10.65	21.53	26.14	9.10	17.97	13.05	15.39	16.99	43.10	42.20	15.39	26.100
26.200	37.42	18.44	18.34	18.71	16.30	23.18	15.93	16.65	8.54	3.63	23.18	10.70	21.64	26.24	9.13	18.04	13.10	15.45	17.06	43.26	42.36	15.45	26.200
26.300	37.57	18.51	18.41	18.78	16.36	23.27	15.99	16.72	8.58	3.65	23.27	10.74	21.72	26.34	9.17	18.11	13.15	15.51	17.12	43.43	42.52	15.51	26.300
26.400	37.71	18.58	18.48	18.85	16.43	23.35	16.05	16.78	8.61	3.66	23.36	10.78	21.80	26.44	9.20	18.18	13.20	15.57	17.19	43.59	42.68	15.57	26.400
26.500	37.85	18.65	18.55	18.92	16.49	23.44	16.12	16.85	8.64	3.68	23.45	10.82	21.89	26.54	9.24	18.25	13.25	15.63	17.25	43.76	42.84	15.63	26.500
26.600	38.00	18.72	18.62	19.00	16.55	23.53	16.18	16.91	8.67	3.69	23.54	10.86	21.97	26.64	9.27	18.32	13.30	15.69	17.32	43.92	43.00	15.69	26.600
26.700	38.14	18.79	18.69	19.07	16.61	23.62	16.24	16.97	8.71	3.70	23.63	10.90	22.05	26.74	9.31	18.39	13.35	15.75	17.38	44.09	43.17	15.75	26.700
26.800	38.28	18.87	18.76	19.14	16.68	23.71	16.30	17.04	8.74	3.72	23.72	10.94	22.13	26.84	9.34	18.46	13.40	15.81	17.45	44.25	43.33	15.81	26.800
26.900	38.42	18.94	18.83	19.21	16.74	23.80	16.36	17.10	8.77	3.73	23.80	10.98	22.22	26.94	9.38	18.54	13.45	15.87	17.51	44.41	43.49	15.87	26.900
27.000	38.57	19.01	18.90	19.28	16.80	23.89	16.42	17.16	8.81	3.75	23.89	11.02	22.30	27.04	9.41	18.60	13.50	15.92	17.58	44.58	43.65	15.92	27.000
27.100	38.71	19.08	18.97	19.35	16.86	23.97	16.48	17.23	8.84	3.76	23.98	11.06	22.38	27.14	9.45	18.66	13.55	15.98	17.64	44.76	43.81	15.98	27.100

27.200	38.85	19.15	19.04	19.42	16.92	24.06	16.54	17.29	8.87	3.77	24.07	11.40	22.47	27.24	9.48	18.73	13.60	16.04	17.71	44.91	43.97	16.04	27.200
27.300	39.00	19.22	19.11	19.50	16.99	24.13	16.60	17.35	8.90	3.79	24.16	11.14	22.53	27.31	9.51	18.80	13.65	16.10	17.77	45.07	44.13	16.10	27.300
27.400	39.14	19.29	19.18	19.57	17.05	24.24	16.66	17.42	8.94	3.80	24.25	11.19	22.63	27.44	9.55	18.87	13.70	16.16	17.84	45.24	44.30	16.16	27.400
27.500	39.28	19.36	19.25	19.64	17.11	24.33	16.72	17.48	8.97	3.82	24.34	11.23	22.71	27.54	9.58	18.94	13.75	16.22	17.90	45.40	44.46	16.22	27.500
27.600	39.42	19.43	19.32	19.71	17.17	24.42	16.78	17.55	9.00	3.83	24.43	11.27	22.80	27.64	9.62	19.01	13.80	16.28	17.97	45.57	44.62	16.28	27.600
27.700	39.57	19.50	19.39	19.78	17.24	24.50	16.83	17.61	9.03	3.84	24.51	11.31	22.88	27.74	9.65	19.07	13.85	16.34	18.03	45.73	44.78	16.34	27.700
27.800	39.71	19.57	19.46	19.85	17.30	24.59	16.91	17.67	9.07	3.86	24.60	11.35	22.96	27.84	9.69	19.14	13.90	16.40	18.10	45.90	44.94	16.40	27.800
27.900	39.85	19.64	19.53	19.92	17.36	24.68	16.97	17.74	9.10	3.87	24.69	11.39	23.04	27.94	9.72	19.21	13.95	16.46	18.16	46.06	45.11	16.46	27.900
28.000	40.00	19.71	19.60	20.00	17.42	24.77	17.03	17.80	9.13	3.88	24.78	11.43	23.13	28.04	9.76	19.28	14.00	16.51	18.23	46.23	45.27	16.51	28.000
28.100	40.14	19.78	19.67	20.07	17.48	24.86	17.09	17.86	9.16	3.90	24.87	11.47	23.21	28.14	9.79	19.35	14.05	16.57	18.29	46.39	45.43	16.57	28.100
28.200	40.28	19.85	19.74	20.14	17.55	24.95	17.15	17.93	9.20	3.91	24.96	11.51	23.29	28.24	9.83	19.42	14.10	16.63	18.36	46.55	45.59	16.63	28.200
28.300	40.42	19.92	19.81	20.21	17.61	25.03	17.21	17.99	9.23	3.93	25.05	11.55	23.38	28.34	9.86	19.49	14.15	16.69	18.42	46.72	45.75	16.69	28.300
28.400	40.57	19.99	19.88	20.28	17.67	25.13	17.27	18.05	9.26	3.94	25.13	11.59	23.46	28.44	9.90	19.55	14.20	16.75	18.49	46.88	45.91	16.75	28.400
28.500	40.71	20.06	19.95	20.35	17.73	25.21	17.33	18.12	9.29	3.95	25.22	11.63	23.54	28.54	9.93	19.62	14.25	16.81	18.55	47.05	46.08	16.81	28.500
28.600	40.85	20.13	20.02	20.42	17.80	25.30	17.39	18.18	9.33	3.97	25.31	11.68	23.62	28.64	9.97	19.69	14.30	16.87	18.62	47.21	46.24	16.87	28.600
28.700	41.00	20.20	20.09	20.50	17.86	25.39	17.45	18.25	9.36	3.98	25.40	11.72	23.71	28.74	10.00	19.76	14.35	16.92	18.68	47.38	46.40	16.92	28.700
28.800	41.14	20.27	20.16	20.57	17.92	25.48	17.51	18.31	9.39	4.00	25.49	11.76	23.79	28.84	10.04	19.83	14.40	16.98	18.75	47.54	46.56	16.98	28.800
28.900	41.28	20.34	20.23	20.64	17.98	25.56	17.57	18.37	9.43	4.01	25.58	11.80	23.87	28.94	10.07	19.90	14.45	17.04	18.81	47.71	46.72	17.04	28.900
29.000	41.42	20.41	20.30	20.71	18.04	25.65	17.64	18.44	9.46	4.02	25.67	11.84	23.96	29.04	10.11	19.97	14.50	17.10	18.88	47.87	46.88	17.10	29.000
29.100	41.57	20.48	20.37	20.78	18.11	25.74	17.70	18.50	9.49	4.04	25.76	11.88	24.04	29.14	10.14	20.04	14.55	17.16	18.94	48.03	47.05	17.16	29.100
29.200	41.71	20.55	20.44	20.85	18.17	25.83	17.76	18.56	9.52	4.05	25.84	11.93	24.12	29.24	10.18	20.10	14.60	17.22	19.01	48.20	47.21	17.22	29.200
29.300	41.85	20.63	20.51	20.92	18.23	25.93	17.82	18.63	9.56	4.06	25.92	11.96	24.20	29.34	10.21	20.18	14.65	17.28	19.07	48.36	47.37	17.28	29.300
29.400	42.00	20.70	20.58	21.00	18.29	26.00	17.88	18.69	9.59	4.08	26.02	12.00	24.29	29.44	10.25	20.24	14.70	17.34	19.14	48.53	47.53	17.34	29.400
29.500	42.14	20.77	20.75	21.07	18.36	26.09	17.94	18.75	9.62	4.09	26.11	12.04	24.37	29.54	10.28	20.31	14.75	17.40	19.20	48.69	47.69	17.40	29.500

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 29,600 A 33,600, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE									FIL DE LAINE CARDÉE									COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE		FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE		France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.					Sedan	Elbeuf		1871-59												
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	312m	768m	731m50		1500m	3600m	512m		348m48	452m21	1434m	678m		4000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	4000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467	0 k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 467	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	4 k 535	0 k. 453	1 k		
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)		
29.600	42.28	20.84	20.72	21.14	18.42	26.18	18.00	18.82	9.63	4.14	26.19	12.08	24.44	29.61	10.32	20.39	14.80	17.45	19.27	48.88	47.83	17.45	29.600		
29.700	42 42	20.91	20.79	21.21	18 48	26.27	18.06	18.88	9.69	4.12	26.28	12.12	24.53	29.74	10.35	20.45	14.85	17.51	19.33	49.05	48.01	17.51	29.700		
29.800	42.57	20.98	20.86	21. 8	18.54	26.36	18.12	18.95	9.72	4.13	26.37	12.17	24.61	29.84	10.39	20.52	14.90	17.57	19.40	49.21	48.18	17.57	29.800		
29.900	42.71	21.05	20.93	21.35	18.60	26.45	18.18	19.01	9.75	4.15	26.45	12.21	24.69	29.94	10.42	20.59	14.95	17.63	19.46	49.38	48.34	17.63	29.900		
30.000	42.85	21.12	21.00	21.42	18.67	26.54	18.24	19.07	9.78	4.16	26.54	12.25	24.78	30.04	10.46	20.66	15.00	17.69	19.53	49.54	48.50	17.69	30.000		
30.100	43.00	21.19	21.07	21.50	18.73	26.63	18.30	19.14	9.82	4.18	26 63	12.29	24.86	30.14	10.49	20.73	15.05	17.75	19.59	49.70	48.66	17.75	30.100		
30.200	43.14	21.26	21.14	21.57	18.79	26.72	18.37	19.20	9.85	4.19	26.72	12.33	24.94	30.24	10.53	20.80	15.10	17.80	19.65	49.87	48.82	17.80	30.200		
30.300	43.28	21.33	21.21	21.64	18.85	26.80	18.43	19.26	9.88	4.20	26.81	12.37	25.02	30.34	10.56	20.86	15.15	17.87	19.72	50.04	48.98	17.86	30.300		
30.400	43.42	21.40	21.28	21.71	18.92	26.90	18.49	19.33	9.91	4.22	26.90	12.44	25.11	30.44	10.60	20.93	15.20	17.93	19.79	50.20	49.15	17.92	30.400		
30.500	43.57	21.47	21.35	21.78	18.98	26.98	18.55	19.39	9.95	4.23	27.01	12.45	25.19	30.54	10.63	21.00	15.25	17.99	19.85	50.36	49.31	17.98	30.500		
30.600	43.71	21.54	21.42	21.85	19.04	27.07	18.61	19.45	9.98	4.25	27.07	12.49	25.27	30.65	10.67	21.07	15.30	18.04	19.92	50.53	49.47	18.04	30.600		
30.700	43.85	21.61	21.49	21.92	19.10	27.16	18.67	19.52	10.01	4.26	27.16	12.53	25.35	30.75	10.70	21.14	15.35	18.10	19.98	50.69	49.63	18.10	30.700		
30.800	44.00	21.68	21.56	22.00	19.16	27.25	18.73	19.58	10.04	4.27	27.25	12.57	25.44	30.85	10.73	21.21	15.40	18.16	20.05	50.85	49.79	18.16	30.800		
30.900	44.14	21.75	21.63	22.07	19.23	27.34	18.79	19.64	10.08	4.29	27.34	12.61	25.52	30.95	10.77	21.28	15.45	18.22	20.11	51.02	49.95	18.22	30.900		
31.000	44.28	21.82	21.70	22.14	19.29	27.43	18.85	19.71	10.11	4.30	27.43	12.66	25.60	31.05	10.80	21.35	15.50	18.28	20.18	51.19	50.11	18.28	31.000		
31.100	44.42	21.89	21.77	22.21	19.35	27.51	18.91	19.77	10.14	4.31	27.52	12.70	25.68	31.15	10.84	21.42	15.55	18.34	20.25	51.35	50.28	18.34	31.100		
31.200	44.57	21.96	21.84	22.28	19.41	27.60	18.97	19.83	10.18	4.33	27.61	12.74	25.77	31.25	10.87	21.49	15.60	18.39	20.31	51.51	50.44	18.39	31.200		

31.300	44.71	22.03	21.91	22.35	19.48	27.69	19.03	19.90	10.21	4.34	27.70	12.78	25.85	31.35	10.91	21.55	15.65	18.46	20.37	51.68	50.60	18.45	31.300
31.400	44.85	22.10	21.98	22.42	19.54	27.78	19.09	19.96	10.24	4.36	27.78	12.82	25.93	31.45	10.94	21.62	15.70	18.52	20.44	51.84	50.76	18.51	31.400
31.500	45.00	22.17	22.05	22.50	19.60	27.88	19.16	20.02	10.27	4.37	27.87	12.86	26.02	31.55	10.98	21.69	15.75	18.57	20.51	52.01	50.92	18.57	31.500
31.600	45.14	22.24	22.12	22.57	19.66	27.95	19.22	20.09	10.31	4.38	27.96	12.90	26.10	31.65	11.01	21.76	15.80	18.63	20.57	52.17	51.09	18.63	31.600
31.700	45.28	22.31	22.19	22.64	19.72	28.05	19.29	20.13	10.34	4.40	28.05	12.94	26.18	31.75	11.05	21.83	15.85	18.69	20.63	52.34	51.25	18.69	31.700
31.800	45.42	22.39	22.26	22.71	19.79	28.13	19.34	20.21	10.37	4.41	28.14	12.98	26.26	31.85	11.08	21.90	15.90	18.75	20.70	52.50	51.41	18.75	31.800
31.900	45.57	22.46	22.33	22.78	19.85	28.22	19.40	20.28	10.40	4.43	28.21	13.02	26.35	31.95	11.12	21.97	15.95	18.81	20.77	52.66	51.57	18.81	31.900
32.000	45.71	22.53	22.40	22.85	19.91	28.31	19.46	20.34	10.44	4.44	28.32	13.06	26.43	32.05	11.15	22.03	16.00	18.87	20.83	52.83	51.73	18.87	32.000
32.100	45.85	22.60	22.47	22.92	19.97	28.40	19.52	20.40	10.47	4.45	28.40	13.10	26.51	32.15	11.19	22.10	16.05	18.93	20.90	53.00	51.89	18.93	32.100
32.200	46.00	22.67	22.54	23.00	20.04	28.48	19.58	20.47	10.50	4.47	28.49	13.15	26.59	32.25	11.22	22.17	16.10	18.99	20.96	53.16	52.05	18.99	32.200
32.300	46.14	22.74	22.61	23.07	20.10	28.57	19.64	20.53	10.53	4.48	28.58	13.19	26.68	32.35	11.26	22.24	16.15	19.04	21.03	53.32	52.22	19.04	32.300
32.400	46.28	22.81	22.68	23.14	20.16	28.66	19.70	20.60	10.57	4.50	28.67	13.23	26.76	32.45	11.29	22.31	16.20	19.11	21.09	53.49	52.38	19.10	32.400
32.500	46.42	22.88	22.75	23.21	20.22	28.75	19.76	20.66	10.60	4.51	28.76	13.27	26.84	32.55	11.33	22.38	16.25	19.16	21.16	53.65	52.54	19.16	32.500
32.600	46.57	22.95	22.82	23.28	20.28	28.84	19.83	20.72	10.63	4.52	28.85	13.31	26.93	32.65	11.36	22.45	16.30	19.22	21.22	53.82	52.70	19.22	32.600
32.700	46.71	23.02	22.89	23.35	20.35	28.93	19.89	20.79	10.66	4.53	28.94	13.35	27.01	32.75	11.40	22.52	16.35	19.28	21.29	53.98	52.86	19.28	32.700
32.800	46.85	23.09	22.96	23.42	20.41	29.01	19.95	20.85	10.70	4.55	29.03	13.39	27.09	32.85	11.43	22.59	16.40	19.34	21.35	54.15	53.03	19.34	32.800
32.900	47.00	23.16	23.03	23.50	20.47	29.10	20.01	20.91	10.73	4.56	29.11	13.43	27.17	32.95	11.47	22.66	16.45	19.40	21.42	54.31	53.19	19.40	32.900
33.000	47.14	23.23	23.10	23.57	20.53	29.19	20.07	20.98	10.76	4.58	29.20	13.47	27.26	33.05	11.50	22.73	16.50	19.46	21.48	54.48	53.35	19.46	33.000
33.100	47.28	23.30	23.17	23.64	20.60	29.28	20.13	21.04	10.80	4.59	29.29	13.51	27.34	33.15	11.54	22.79	16.55	19.52	21.55	54.64	53.51	19.52	33.100
33.200	47.42	23.37	23.24	23.71	20.66	29.37	20.19	21.10	10.83	4.61	29.38	13.55	27.42	33.25	11.57	22.86	16.60	19.58	21.61	54.81	53.67	19.58	33.200
33.300	47.57	23.44	23.31	23.78	20.72	29.46	20.25	21.17	10.86	4.62	29.47	13.59	27.51	33.35	11.61	22.93	16.65	19.64	21.68	54.97	53.84	19.63	33.300
33.400	47.71	23.51	23.38	23.85	20.78	29.55	20.31	21.23	10.89	4.63	29.57	13.64	27.59	33.45	11.64	23.00	16.70	19.69	21.74	55.14	54.00	19.69	33.400
33.500	47.85	23.58	23.45	23.92	20.85	29.63	20.37	21.29	10.93	4.65	29.63	13.68	27.67	33.55	11.68	23.07	16.75	19.75	21.81	55.30	54.16	19.75	33.500
33.600	48.00	23.65	23.52	24.00	20.91	29.72	20.43	21.36	10.96	4.66	29.73	13.72	27.76	33.65	11.71	23.14	16.80	19.81	21.87	55.46	54.32	19.81	33.600

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 33,700 A 37,700, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	710m	714m	700m	730m	512m	768m	734m50	1500m	3600m	342m	1371m39	548m48	452m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467	0 k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 467	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k. 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
33.700	48.14	23.72	23.59	24.07	20.97	29.81	20.49	21.42	10.99	4.68	29.81	13.76	27.83	33.75	11.75	23.21	16.85	19.87	21.93	55.65	54.48	19.87	33.700
33.800	48.28	23.79	23.66	24.14	21.03	29.90	20.56	21.48	11.02	4.69	29.90	13.80	27.92	33.85	11.78	23.28	16.90	19.93	21.99	55.82	54.64	19.93	33.800
33.900	48.42	23.86	23.73	24.21	21.09	29.99	20.62	21.55	11.06	4.70	29.99	13.84	28.00	33.95	11.82	23.35	16.95	19.99	22.05	55.98	54.81	19.99	33.900
34.000	48.57	23.93	23.80	24.28	21.16	30.08	20.68	21.61	11.09	4.72	30.08	13.88	28.08	34.05	11.85	23.41	17.00	20.05	22.12	56.15	54.97	20.05	34.000
34.100	48.71	24.00	23.87	24.35	21.22	30.17	20.74	21.67	11.12	4.73	30.17	13.92	28.16	34.15	11.89	23.48	17.05	20.11	22.19	56.31	55.13	20.11	34.100
34.200	48.85	24.07	23.94	24.42	21.28	30.26	20.80	21.74	11.15	4.74	30.26	13.96	28.25	34.25	11.92	23.55	17.10	20.17	22.25	56.48	55.29	20.17	34.200
34.300	49.00	24.15	24.01	24.50	21.34	30.34	20.86	21.80	11.19	4.76	30.34	14.00	28.33	34.35	11.95	23.62	17.15	20.23	22.32	56.64	55.45	20.23	34.300
34.400	49.14	24.22	24.08	24.57	21.41	30.43	20.92	21.86	11.22	4.77	30.43	14.04	28.41	34.45	11.99	23.69	17.20	20.28	22.38	56.80	55.61	20.28	34.400
34.500	49.28	24.29	24.15	24.64	21.47	30.52	20.98	21.93	11.25	4.79	30.52	14.08	28.50	34.55	12.02	23.76	17.25	20.34	22.44	56.97	55.78	20.34	34.500
34.600	49.42	24.36	24.22	24.71	21.53	30.61	21.04	21.99	11.28	4.80	30.61	14.13	28.58	34.65	12.06	23.83	17.30	20.40	22.51	57.13	55.94	20.40	34.600
34.700	49.57	24.43	24.29	24.78	21.59	30.70	21.10	22.05	11.32	4.81	30.76	14.17	28.66	34.75	12.09	23.90	17.35	20.46	22.58	57.30	56.10	20.46	34.700
34.800	49.71	24.50	24.36	24.85	21.65	30.79	21.16	22.12	11.35	4.83	30.79	14.21	28.74	34.86	12.13	23.97	17.40	20.52	22.64	57.46	56.26	20.52	34.800
34.900	49.85	24.57	24.43	24.92	21.72	30.88	21.22	22.18	11.38	4.84	30.88	14.25	28.83	34.96	12.16	24.04	17.45	20.58	22.71	57.63	56.42	20.58	34.900
35.000	50.00	24.64	24.50	25.00	21.78	30.97	21.29	22.25	11.42	4.86	30.97	14.29	28.91	35.06	12.20	24.10	17.50	20.64	22.77	57.79	56.58	20.64	35.000
35.100	50.14	24.71	24.57	25.07	21.84	31.05	21.35	22.31	11.45	4.87	31.05	14.33	28.99	35.16	12.23	24.17	17.55	20.70	22.83	57.95	56.75	20.70	35.100
35.200	50.28	24.78	24.64	25.14	21.90	31.14	21.41	22.38	11.48	4.88	31.14	14.37	29.07	35.26	12.27	24.24	17.60	20.76	22.90	58.12	56.90	20.76	35.200
35.300	50.42	24.85	24.71	25.21	21.97	31.23	21.47	22.44	11.51	4.90	31.23	14.41	29.16	35.36	12.30	24.31	17.65	20.82	22.97	58.28	57.07	20.82	35.300

35.400	50.57	24.92	24.78	25.28	22.03	31.32	21.53	22.30	11.55	4.91	31.32	14.45	29.24	35.46	12.34	24.38	17.70	20.88	23.03	58.45	57.23	20.88	35.400
35.500	50.71	24.99	24.85	25.35	22.09	31.41	21.59	22.36	11.58	4.93	31.41	14.49	29.32	35.56	12.37	24.45	17.75	20.93	23.10	58.61	57.39	20.93	35.500
35.600	50.85	25.06	24.92	25.42	22.15	31.50	21.65	22.63	11.61	4.94	31.50	14.53	29.40	35.66	12.41	24.52	17.80	20.99	23.16	58.78	57.55	20.99	35.600
35.700	51.00	25.13	24.99	25.49	22.21	31.59	21.71	22.69	11.64	4.95	31.59	14.57	29.49	35.76	12.44	24.59	17.85	21.05	23.23	58.97	57.72	21.05	35.700
35.800	51.14	25.20	25.06	25.57	22.28	31.67	21.77	22.75	11.68	4.97	31.67	14.62	29.57	35.86	12.48	24.65	17.90	21.11	23.29	59.11	57.88	21.11	35.800
35.900	51.28	25.27	25.13	24.64	22.34	31.76	21.83	22.82	11.71	4.98	31.76	14.66	29.65	35.96	12.51	24.72	17.95	21.17	23.36	59.27	58.04	21.17	35.900
36.000	51.42	25.34	25.20	25.71	22.40	31.85	21.89	22.88	11.74	4.99	31.85	14.70	29.74	36.06	12.55	24.79	18.00	21.23	23.42	59.44	58.20	21.23	36.000
36.100	51.57	25.41	25.27	25.78	22.46	31.94	21.95	22.95	11.77	5.01	31.94	14.74	29.82	36.16	12.58	24.86	18.05	21.29	23.49	59.60	58.36	21.29	36.100
36.200	51.71	25.48	25.34	25.85	22.53	32.03	22.01	23.01	11.81	5.02	32.03	14.78	29.90	36.26	12.62	24.93	18.10	21.35	23.55	59.77	58.52	21.35	36.200
36.300	51.85	25.55	25.41	25.92	22.59	32.12	22.08	23.07	11.83	5.04	32.12	14.82	29.98	36.36	12.65	25.00	18.15	21.41	23.62	59.93	58.69	21.41	36.300
36.400	52.00	25.62	25.48	26.00	22.65	32.21	22.14	23.14	11.87	5.05	32.21	14.86	30.07	36.46	12.69	25.07	18.20	21.47	23.68	60.10	58.85	21.47	36.400
36.500	52.14	25.69	25.55	26.08	22.71	32.30	22.20	23.20	11.90	5.06	32.30	14.90	30.15	36.56	12.72	25.14	18.25	21.52	23.75	60.26	59.01	21.52	36.500
36.600	52.28	25.76	25.62	26.14	22.77	32.38	22.26	23.26	11.94	5.08	32.38	14.94	30.23	36.66	12.76	25.20	18.30	21.58	23.81	60.42	59.17	21.58	36.600
36.700	52.42	25.83	25.69	26.21	22.84	32.47	22.32	23.33	11.97	5.09	32.47	14.98	30.31	36.76	12.79	25.27	18.35	21.64	23.88	60.59	59.33	21.64	36.700
36.800	52.57	25.91	25.76	26.28	22.90	32.56	22.38	23.39	12.00	5.11	32.56	15.02	30.40	36.86	12.83	25.34	18.40	21.70	23.94	60.75	59.49	21.70	36.800
36.900	52.71	25.98	25.83	26.35	22.96	32.65	22.44	23.45	12.03	5.12	32.65	15.06	30.48	36.96	12.86	25.41	18.45	21.76	24.01	60.92	59.66	21.76	36.900
37.000	52.85	26.05	25.90	26.42	23.02	32.74	22.50	23.52	12.07	5.13	32.74	15.11	30.56	37.06	12.90	25.48	18.50	21.82	24.07	61.08	59.82	21.82	37.000
37.100	53.00	26.12	25.97	26.49	23.08	32.83	22.56	23.58	12.10	5.15	32.83	15.15	30.64	37.16	12.93	25.55	18.55	21.88	24.14	61.25	59.98	21.88	37.100
37.200	53.14	26.19	26.04	26.57	23.15	32.92	22.62	23.65	12.13	5.16	32.92	15.19	30.73	37.26	12.97	25.62	18.60	21.94	24.20	61.41	60.14	21.94	37.200
37.300	53.28	26.26	26.11	26.64	23.21	33.00	22.68	23.71	12.17	5.18	33.00	15.23	30.81	37.36	13.00	25.69	18.65	22.00	24.27	61.58	60.30	22.00	37.300
37.400	53.42	26.33	26.18	26.71	23.27	33.09	22.74	23.77	12.20	5.19	33.09	15.27	30.89	37.46	13.04	25.75	18.70	22.05	24.33	61.74	60.46	22.06	37.400
37.500	53.57	26.40	26.25	26.78	23.33	33.18	22.81	23.84	12.23	5.20	33.18	15.31	30.98	37.56	13.07	25.82	18.75	22.11	24.40	61.91	60.63	22.12	37.500
37.600	53.71	26.47	26.32	26.85	23.40	33.27	22.87	23.90	12.26	5.22	33.27	15.35	31.06	37.66	13.11	25.89	18.80	22.17	24.46	62.07	60.79	22.17	37.600
37.700	53.85	26.54	26.39	26.92	23.46	33.36	22.93	23.96	12.30	5.23	33.36	15.39	31.14	37.76	13.14	25.96	18.85	22.23	24.53	62.23	60.95	22.23	37.700

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 37,800 A 41,800, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourr Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	740m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50	1500m	3600m	512m	1371m39	348m18	452m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	374m34	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467	0 k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 467	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 533	0 k. 433	- 1 k
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
37.800	54.00	26 61	26.46	27.00	23.52	33.44	22.99	24.03	12.33	5.24	33.44	15.43	31.22	37.86	13.18	25.03	18.90	22.29	24.61	62.42	61.11	22.29	37.800
37.900	54.14	26.68	26.53	27.07	23.58	33.53	23.05	24.09	12.36	5.26	33.53	15.47	31.30	37.96	13.21	26.10	18.95	22.35	24.67	62.59	61.27	22.35	37.900
38.000	54.28	26.75	26.60	27.14	23.63	33.62	23.11	24.16	12.39	5.27	33.62	15.51	31.38	38.06	13.24	26.17	19.00	22.41	24.74	62.75	61.43	22.41	38.000
38.100	54.42	26.82	26.67	27.21	23.71	33.71	23.17	24.22	12.43	5.29	33.71	15.55	31.46	38.16	13.28	26.24	19.05	22.47	24.80	62.92	61.60	22.47	38.100
38.200	54.57	26.89	26.74	27.28	23.77	33.79	23.23	24.28	12.46	5.30	33.79	15.60	31.55	38.26	13.31	26.31	19.10	22.53	24.87	63.08	61.76	22.53	38.200
38.300	54.71	26.96	26.81	27.35	23.83	33.88	23.29	24.35	12.49	5.31	33 88	15.64	31.63	38.36	13.35	26.38	19.15	22.59	24.93	63.25	61.92	22.59	38.300
38.400	54.85	27.03	26.88	27.42	23.89	33.97	23.35	24.41	12.52	5.33	33.97	15.68	31.71	38.46	13.38	26.45	19.20	22.65	25.00	63.41	62.08	22.65	38.400
38.500	55.00	27.10	26.95	27.50	23.96	34.06	23.41	24.48	12.56	5.34	34.06	15.72	31.80	38.56	13.42	26.52	19.25	22.71	25.06	63.58	62.24	22.71	38.500
38.600	55.14	27.17	27.02	27.57	24.02	34.15	23.47	24.54	12.59	5.36	34.15	15.76	31.88	38.66	13.45	26.58	19.30	22.77	25.13	63.74	62.40	22.77	38.600
38.700	55.28	27.24	27.09	27.64	24.08	34.24	23.54	24.60	12.62	5.37	34.24	15.80	31.96	38.76	13.49	26.65	19.35	22.82	25.19	63.91	62.57	22.82	38.700
38.800	55.42	27.31	27.16	27.71	24.14	34.33	23.60	24.67	12.65	5.38	34.32	15.84	32.05	38.86	13.52	26.72	19.40	22.88	25.26	64.07	62.73	22.88	38.800
38.900	55.57	27.38	27.23	27.78	24.21	34.41	23.66	24.73	12.69	5.40	34.41	15.88	32.13	38.96	13.56	26.79	19.45	22.94	25.32	64.23	62.89	22.94	38.900
39.000	55.71	27.45	27.30	27.85	24.27	34.50	23.72	24.79	12.72	5.41	34.50	15.92	32.21	39.06	13.59	26.86	19.50	23.00	25.39	64.41	63.05	23.00	39.000
39.100	55.85	27.52	27.37	27.92	24.33	34.59	23.78	24.86	12.75	5.43	34.59	15.96	32.29	39.16	13.63	26.93	19.55	23.06	25.45	64.56	63.21	23.06	39.100
39.200	56.00	27.59	27.44	28.00	24.39	34.68	23.84	24.92	12.79	5.44	34.68	16.00	32.38	39.26	13.66	26.99	19.60	23.12	25.52	64.73	63.38	23.12	39.200
39.300	56.14	27.67	27.51	28.07	24.45	34.77	23.90	24.98	12.82	5.45	34.77	16.04	32.46	39.36	13.70	27.06	19.65	23.18	25.58	64.89	63.54	23.18	39.300
39.400	56.28	27.74	27.58	28.14	24.52	34.86	23.96	25.05	12.85	5.47	34.86	16.08	32.54	39.46	13.73	27.13	19.70	23.24	25.65	65.06	63.70	23.24	39.400

39.500	56.42	27.81	27.63	28.21	24.58	34.94	24.02	25.41	12.88	5.48	34.94	16.12	32.62	39.56	13.77	27.20	19.75	23.30	25.71	65.22	63.86	23.30	39.500
39.600	56.57	27.88	27.72	28.28	24.64	35.03	24.08	25.17	12.92	5.49	35.03	16.17	32.71	39.66	13.80	27.27	19.80	23.36	25.73	65.39	64.02	23.36	39.600
39.700	56.71	27.93	27.79	28.35	24.70	35.12	24.14	25.24	12.95	5.51	35.12	16.21	32.79	39.76	13.84	27.34	19.85	23.41	25.84	65.55	64.18	23.41	39.700
39.800	56.85	28.02	27.86	28.42	24.77	35.21	24.20	25.30	12.98	5.52	35.21	16.25	32.87	39.86	13.87	27.41	19.90	23.47	25.91	65.72	64.35	23.47	39.800
39.900	57.00	28.09	27.93	28.50	24.83	35.30	24.27	25.36	13.01	5.54	35.30	16.29	32.95	39.96	13.91	27.48	19.95	23.53	25.97	65.88	64.51	23.53	39.900
40.000	57.14	28.16	28.00	28.57	24.89	35.39	24.33	25.43	13.05	5.55	35.39	16.33	33.04	40.06	13.94	27.55	20.00	23.59	26.04	66.04	64.67	23.59	40.000
40.100	57.28	28.23	28.07	28.64	24.95	35.48	24.39	25.49	13.08	5.56	35.48	16.37	33.12	40.16	13.98	27.62	20.05	23.65	26.10	66.21	64.83	23.65	40.100
40.200	57.42	28.30	28.14	28.71	25.01	35.56	24.45	25.56	13.11	5.58	35.56	16.41	33.20	40.26	14.01	27.68	20.10	23.71	26.17	66.37	65.00	23.71	40.200
40.300	57.56	28.37	28.21	28.78	25.08	35.65	24.51	25.62	13.14	5.59	35.65	16.45	33.29	40.36	14.05	27.75	20.15	23.77	26.23	66.54	65.15	23.77	40.300
40.400	57.71	28.44	28.28	28.85	25.14	35.74	24.57	25.68	14.18	5.61	35.74	16.49	33.37	40.46	14.08	27.82	20.20	23.83	26.30	66.70	65.32	23.83	40.400
40.500	57.85	28.51	28.35	28.92	25.20	35.83	24.63	25.75	13.21	5.62	35.83	16.53	33.45	40.56	14.12	27.89	20.25	23.89	26.37	66.87	65.48	23.89	40.500
40.600	58.00	28.58	28.42	28.99	25.26	35.92	24.69	25.81	13.24	5.63	35.92	16.57	33.54	40.66	14.15	27.96	20.30	23.94	26.43	67.03	65.64	23.94	40.600
40.700	58.14	28.65	28.49	29.07	25.33	36.00	24.75	25.87	13.27	5.65	36.01	16.62	33.62	40.76	14.19	28.03	20.33	24.00	26.50	67.20	65.80	24.00	40.700
40.800	58.28	28.72	28.56	29.14	25.39	36.09	24.81	25.93	13.31	5.66	36.10	16.66	33.70	40.86	14.22	28.10	20.40	24.06	26.56	67.36	65.96	24.06	40.800
40.900	58.42	28.79	28.63	29.21	25.45	36.18	24.87	26.00	13.34	5.67	36.18	16.70	33.78	40.96	14.26	28.17	20.45	24.12	26.63	67.53	66.12	24.12	40.900
41.000	58.57	28.86	28.70	29.28	25.51	36.27	24.93	26.06	13.37	5.69	36.27	16.74	33.87	41.06	14.29	28.24	20.50	24.18	26.69	67.69	66.28	24.18	41.000
41.100	58.71	28.93	28.77	29.35	25.57	36.36	25.00	26.13	13.40	5.70	36.36	16.78	33.95	41.16	14.33	28.30	20.55	24.24	26.76	67.85	66.45	24.24	41.100
41.200	58.85	29.00	28.84	29.42	25.64	36.45	25.06	26.19	13.44	5.72	36.45	16.82	34.03	41.26	14.36	28.37	20.60	24.30	26.82	68.02	66.61	24.30	41.200
41.300	59.00	29.07	28.91	29.49	25.70	36.54	25.12	26.25	13.47	5.73	36.54	16.86	34.12	41.36	14.40	28.44	20.65	24.36	26.89	68.18	66.77	24.36	41.300
41.400	59.14	29.14	28.98	29.57	25.76	36.62	25.18	26.32	13.50	5.74	36.63	16.90	34.20	41.46	14.43	28.51	20.70	24.41	26.95	68.35	66.93	24.41	41.400
41.500	59.28	29.21	29.05	29.64	25.82	36.71	25.24	26.38	13.54	5.76	36.71	16.94	34.28	41.56	14.46	28.58	20.75	24.47	27.02	68.51	67.09	24.47	41.500
41.600	59.42	29.28	29.12	29.71	25.89	36.80	25.30	26.44	13.57	5.77	36.80	16.98	34.36	41.66	14.50	28.65	20.80	24.53	27.08	68.68	67.25	24.53	41.600
41.700	59.57	29.35	29.19	29.78	25.95	36.89	25.36	26.51	13.60	5.79	36.89	17.02	34.45	41.76	14.53	28.72	20.85	24.59	27.15	68.84	67.42	24.59	41.700
41.800	59.71	29.43	29.26	29.85	26.01	36.98	25.42	26.57	13.63	5.80	36.98	17.06	34.54	41.86	14.57	28.79	20.90	24.65	27.21	69.02	67.58	24.65	41.800

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 41,900 A 45,900, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m56	1500m	3600m	512m	1371m99	348m48	452m21	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m34	2305m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467	0 k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 467	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 533	0 k. 433	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
41.900	59.85	29.50	29.33	29.92	26.07	37.07	25.48	26.64	13.67	5.84	37.07	17.14	34.60	41.97	14.60	28.86	20.95	24.71	27.28	69.19	67.74	24.71	41.900
42.000	60.00	29.57	29.40	29.99	26.13	37.16	25.54	26.70	13.70	5.83	37.16	17.45	34.69	42.07	14.64	28.93	21.00	24.77	27.34	69.36	67.90	24.77	42.000
42.100	60.14	29.64	29.47	30.07	26.20	37.25	25.60	26.76	13.73	5.84	37.25	17.19	34.77	42.17	14.67	28.99	21.05	24.83	27.41	69.52	68.06	24.83	42.100
42.200	60.28	29.71	29.54	30.14	26.26	37.34	25.66	26.83	13.76	5.85	37.34	17.23	34.85	42.27	14.71	29.06	21.10	24.89	27.47	69.69	68.23	24.89	42.200
42.300	60.42	29.78	29.61	30.21	26.32	37.42	25.72	26.89	13.80	5.87	37.4[illegible]	17.27	34.93	42.38	14.74	29.13	21.15	24.95	27.54	69.85	68.39	24.95	42.300
42.400	60.57	29.85	29.68	30.28	26.38	37.51	25.79	26.96	13.83	5.88	37.51	17.31	35.02	42.48	14.78	29.20	21.20	25.01	27.60	70.02	68.55	25.01	42.400
42.500	60.71	29.92	29.75	30.33	26.45	37.60	25.85	27.02	13.86	5.90	37.60	17.35	35.10	42.58	14.81	29.27	21.25	25.07	27.67	70.18	68.71	25.07	42.500
42.600	60.85	29.99	29.82	30.42	26.51	37.69	25.91	27.08	13.89	5.91	37.69	17.39	35.18	42.68	14.85	29.34	21.30	25.12	27.73	70.33	68.87	25.12	42.600
42.700	61.00	30.06	29.89	30.49	26.57	37.78	25.97	27.15	13.93	5.92	37.78	17.43	35.26	42.78	14.88	29.41	21.35	25.18	27.80	70.51	69.03	25.18	42.700
42.800	61.14	30.13	29.96	30.57	26.63	37.87	26.03	27.21	14.96	5.94	37.87	17.47	35.35	42.88	14.92	29.48	21.40	25.24	27.86	70.68	69.20	25.24	42.800
42.900	61.28	30.20	30.03	30.64	26.69	37.95	26.09	27.27	13.99	5.95	37.95	17.51	35.43	42.98	14.95	29.55	21.45	25.30	27.93	70.84	69.36	25.30	42.900
43.000	61.42	30.27	30.10	30.71	26.76	38.04	26.15	27.34	14.02	5.97	38.04	17.55	35.51	43.08	14.99	29.61	21.50	25.36	27.99	71.00	69.52	25.36	43.000
43.100	61.57	30.34	30.17	30.78	26.82	38.13	26.22	27.40	14.06	5.98	38.13	17.60	35.60	43.18	15.02	29.68	21.55	25.42	28.06	71.17	69.68	25.42	43.100
43.200	61.71	30.41	30.24	30.85	26.88	38.22	26.27	27.46	14.09	5.99	38.22	17.64	35.68	43.28	15.06	29.75	21.60	25.48	28.12	71.33	69.84	25.48	43.200
43.300	61.85	30.48	30.31	30.92	26.94	38.31	26.33	27.53	14.12	6.01	38.31	17.68	35.76	43.38	15.09	29.82	21.65	25.54	28.19	71.50	70.00	25.54	43.300
43.400	61.99	30.55	30.38	30.99	27.01	38.40	26.39	27.59	14.16	6.02	38.40	17.72	35.85	43.48	15.13	29.89	21.70	25.60	28.25	71.66	70.16	25.60	43.400
43.500	62.14	30.62	30.45	31.07	27.07	38.48	26.45	27.66	14.19	6.04	38.48	17.76	35.93	43.58	15.16	29.96	21.75	25.65	28.32	71.83	70.33	25.65	43.500

43.600	62.23	30.69	30.52	31.14	27.13	38.57	26.52	27.72	14.22	6.05	38.57	17.80	36.01	43.68	15.20	30.03	21.80	25.71	28.38	72.00	70.49	25.71	43.600
43.700	62.42	30.78	30.59	31.21	27.19	38.66	26.58	27.78	14.25	6.06	38.66	17.84	36.09	43.78	15.23	30.10	21.85	25.77	28.45	72.16	70.65	25.77	43.700
43.800	62.57	30.83	30.66	31.28	27.25	38.73	26.64	27.85	14.29	6.08	38.75	17.88	36.18	43.88	15.27	30.17	21.90	25.83	28.51	72.32	70.81	25.83	43.800
43.900	62.71	30.90	30.73	31.35	27.32	38.81	26.70	27.91	14.32	6.09	38.84	17.92	36.26	43.98	15.30	30.23	21.95	25.89	28.58	72.49	70.97	25.89	43.900
44.000	62.85	30.97	30.80	31.42	27.38	38.93	26.76	27.97	14.35	6.11	38.93	17.96	36.34	44.08	15.34	30.30	22.00	25.95	28.64	72.65	71.14	25.95	44.000
44.100	62.99	31.04	30.87	31.49	27.44	39.01	26.82	28.04	14.38	6.12	39.04	18.00	36.43	44.18	15.37	30.37	22.05	26.01	28.71	72.82	71.30	26.01	44.100
44.200	63.14	31.11	30.94	31.57	27.50	39.10	26.88	28.10	14.42	6.13	39.10	18.04	36.51	44.28	15.41	30.44	22.10	26.07	28.77	72.98	71.46	26.07	44.200
44.300	63.28	31.19	31.01	31.64	27.57	39.19	26.94	28.17	14.45	6.45	39.19	18.09	36.59	44.38	15.44	30.51	22.15	26.13	28.84	73.14	71.62	26.13	44.300
44.400	63.42	31.26	31.08	31.71	27.63	39.28	27.00	28.23	14.48	6.16	39.28	18.13	36.67	44.48	15.48	30.58	22.20	26.18	28.90	73.31	71.78	26.18	44.400
44.500	63.57	31.33	31.15	31.78	27.69	39.37	27.06	28.30	14.51	6.17	39.37	18.17	36.76	44.58	15.51	30.65	22.25	26.24	28.97	73.47	71.94	26.24	44.500
44.600	63.71	31.40	31.22	31.85	27.75	39.46	27.12	28.35	14.55	6.19	39.46	18.21	36.84	44.68	15.55	30.72	22.30	26.30	29.03	73.64	72.11	26.30	44.600
44.700	63.85	31.47	31.29	31.92	27.81	39.54	27.18	28.42	14.58	6.20	39.54	18.25	36.92	44.78	15.58	30.79	22.35	26.36	29.10	73.80	72.27	26.36	44.700
44.800	63.99	31.54	31.36	31.99	27.88	39.63	27.25	28.48	14.61	6.22	39.63	18.29	37.00	44.88	15.62	30.85	22.40	26.42	29.16	73.95	72.43	26.42	44.800
44.900	64.14	31.61	31.43	32.07	27.94	39.72	27.31	28.54	14.64	6.23	39.72	18.33	37.09	44.99	15.65	30.92	22.45	26.48	29.23	74.13	72.59	26.48	44.900
45.000	64.28	31.68	31.50	32.14	28.00	39.81	27.37	28.61	14.68	6.24	39.81	18.37	37.17	45.09	15.69	30.99	22.50	26.54	29.29	74.30	72.75	26.54	45.000
45.100	64.42	31.73	31.57	32.21	28.06	39.90	27.43	28.67	14.71	6.26	39.90	18.41	37.25	45.19	15.72	31.06	22.55	26.60	29.36	74.46	72.91	26.60	45.100
45.200	64.57	31.82	31.64	32.28	28.13	40.00	27.49	28.73	14.74	6.27	40.00	18.45	37.34	45.29	15.75	31.13	22.60	26.66	29.42	74.63	73.08	26.66	45.200
45.300	64.71	31.89	31.71	32.35	28.19	40.07	27.55	28.79	14.77	6.29	40.07	18.49	37.42	45.39	15.79	31.20	22.65	26.72	29.49	74.79	73.24	26.72	45.300
45.400	64.85	31.96	31.78	32.42	28.25	40.16	27.61	28.86	14.81	6.30	40.16	18.53	37.50	45.49	15.82	31.27	22.70	26.77	29.55	74.96	73.40	26.77	45.400
45.500	64.99	32.03	31.85	32.49	28.31	40.25	27.67	28.93	14.84	6.31	40.25	18.58	37.58	45.59	15.86	31.34	22.75	26.83	29.62	75.12	73.56	26.83	45.500
45.600	65.14	32.10	31.92	32.57	28.37	40.34	27.73	28.99	14.87	6.33	40.34	18.62	37.67	45.69	15.89	31.40	22.80	26.89	29.69	75.28	73.72	26.89	45.600
45.700	65.28	32.17	31.99	32.64	28.44	40.43	27.79	29.05	14.91	6.34	40.43	18.66	37.75	45.79	15.93	31.47	22.85	26.95	29.75	75.45	73.88	26.95	45.700
45.800	65.42	32.24	32.06	32.71	28.50	40.52	27.85	29.12	14.94	6.36	40.52	18.70	37.83	45.89	15.96	31.54	22.90	27.01	29.82	75.61	74.05	27.01	45.800
45.900	65.57	32.31	32.13	32.78	28.56	40.61	27.91	29.18	14.97	6.37	40.64	18.74	37.92	45.99	16.00	31.61	22.95	27.07	29.88	75.78	74.21	27.07	45.900

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 46,000 A 50,000, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50	1500m	3600m	512m	1371m39	348m48	452m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467	0 k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 467	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	4 k 535	0 k.453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
46.000	65.71	32 38	32.20	32.85	28.62	40.70	27.98	29.24	15.00	6.38	40.70	18.78	37.99	46.07	16.03	31.68	23.00	27.13	29.95	75.97	74.37	27.13	46.000
46.100	65.85	32.45	32.27	32.92	28.69	40.79	28.04	29.31	15.04	6.40	40.79	18.82	38.07	46.17	16.07	31.75	23.05	27.19	30.01	76.13	74.53	27.19	46.100
46.200	65.99	32.52	32.34	32.99	28.75	40.87	28.10	29.37	15.07	6.41	40.87	18.86	38.16	46.27	16.10	31.82	23.10	27.25	30.08	76.29	74.69	27.25	46.200
46.300	66.14	32.59	32.41	33.07	28.81	40.96	28.16	29.44	15.10	6.42	40.96	18.90	38.25	46.37	16.14	31.89	23.15	27.31	30.14	76.46	74.85	27.31	46.300
46.400	66.28	32.66	32.48	33.14	28.87	41.05	28.22	29.50	15.13	6.44	41.05	18.94	38.32	46.47	16.17	31.96	23.20	27.37	30.21	76.62	75.02	27.37	46.400
46.500	66.42	32.73	32.55	33.21	28.93	41.14	28.28	29.56	15.17	6.45	41.14	18.98	38.40	46.57	16.21	32.03	23.25	27.42	30.27	76.79	75.18	27.42	46.500
46.600	66.57	32.80	32.62	33.28	29.00	41.23	28.34	29.63	15.20	6.47	41.23	19.02	38.49	46.67	16.24	32.09	23.30	27.48	30.34	76.95	75.34	27.48	46.600
46.700	66.71	32.87	32.69	33.35	29.06	41.32	28.40	29.69	15.23	6.48	41.32	19.07	38.57	46.77	16.28	32.16	23.35	27.54	30.40	77.12	75.50	27.54	46.700
46.800	66.85	32.95	32.76	33.42	29.12	41.41	28.46	29.75	15.26	6.49	41.41	19.11	38.65	46.87	16.31	32.23	23.40	27.60	30.47	77.28	75.66	27.60	46.800
46.900	66.99	33.02	32.83	33.49	29.18	41.49	28.52	29.82	15.30	6.51	41.49	19.15	38.74	46.97	16.35	32.30	23.45	27.66	30.53	77.45	75.82	27.66	46.900
47.000	67.14	33.09	32.90	33.57	29.25	41.58	28.58	29.88	15.33	6.52	41.58	19.19	38.82	47.07	16.38	32.37	23.50	27.72	30.60	77.61	75.99	27.72	47.000
47.100	67.28	33.16	32.97	33.64	29.31	41.67	28.65	29.94	15.36	6.54	41.67	19.23	38.90	47.17	16.42	32.44	23.55	27.78	30.66	77.78	76.15	27.78	47.100
47.200	67.42	33.23	33.04	33.71	29.37	41.76	28.70	30.00	15.39	6.55	41.76	19.27	38.98	47.27	16.45	32.51	23.60	27.84	30.73	77.95	76.31	27.84	47.200
47.300	67.57	33.30	33.11	33.78	29.43	41.85	28.77	30.07	15.43	6.56	41.85	19.31	39.07	47.37	16.49	32.58	23.65	27.89	30.79	78.10	76.47	27.89	47.300
47.400	67.71	33.37	33.18	33.85	29.50	41.94	28.83	30.13	15.46	6.58	41.94	19.35	39.15	47.47	16.52	32.65	23.70	27.95	30.86	78.27	76.63	27.95	47.400
47.500	67.85	33.44	33.25	33.92	29.56	42.02	28.89	30.20	15.49	6.59	42.02	19.39	39.23	47.57	16.56	32.71	23.75	28.01	30.92	78.43	76.79	28.01	47.500
47.600	67.94	33.51	33.32	33.99	29.62	42.11	28.95	30.26	15.53	6.60	42.11	19.43	39.32	47.67	16.59	32.78	23.80	28.07	30.99	78.60	76.96	28.07	47.600

47.700	68.14	33.58	33.39	34.07	29.68	42.20	29.01	30.32	15.56	6.62	42.20	19.47	39.40	47.77	16.63	32.85	23.85	28.43	31.05	78.76	77.12	28.13	47.700
47.800	68.28	33.65	33.46	34.14	29.74	42.29	29.07	30.39	15.59	6.63	42.29	19.51	39.48	47.87	16.66	32.92	23.90	28.49	31.12	78.93	77.28	28.19	47.800
47.900	68.42	33.72	33.53	34.21	29.81	42.38	29.13	30.45	15.62	6.65	42.38	19.56	39.56	47.97	16.70	32.99	23.95	28.25	31.18	79.09	77.44	28.25	47.900
48.000	68.57	33.79	33.60	34.28	29.87	42.47	29.19	30.51	15.66	6.66	42.47	19.60	39.65	48.07	16.73	33.06	24.00	28.31	31.25	79.26	77.60	28.31	48.000
48.100	68.71	33.86	33.67	34.35	29.93	42.55	29.25	30.58	15.69	6.67	42.55	19.64	39.73	48.17	16.77	33.13	24.05	28.37	31.31	79.42	77.76	28.37	48.100
48.200	68.85	33.93	33.74	34.42	29.99	42.64	29.31	30.64	15.72	6.69	42.64	19.68	39.81	48.27	16.80	33.20	24.10	28.43	31.38	79.59	77.93	28.43	48.200
48.300	68.99	34.00	33.81	34.49	30.06	42.73	29.38	30.70	15.75	6.70	42.73	19.72	39.89	48.37	16.84	33.27	24.15	28.48	31.44	79.75	78.09	28.48	48.300
48.400	69.14	34.07	33.88	34.57	30.12	42.82	29.44	30.77	15.79	6.72	42.82	19.76	39.98	48.47	16.87	33.33	24.20	28.54	31.51	79.92	78.25	28.54	48.400
48.500	69.28	34.14	33.95	34.64	30.18	42.91	29.50	30.83	15.82	6.73	42.91	19.80	40.06	48.57	16.91	33.40	24.25	28.60	31.57	80.08	78.41	28.60	48.500
48.600	69.42	34.21	34.02	34.71	30.25	43.00	29.56	30.89	15.85	6.74	43.00	19.84	40.14	48.67	16.94	33.47	24.30	28.66	31.64	80.24	78.57	28.66	48.600
48.700	69.57	34.28	34.09	34.78	30.30	43.08	29.62	30.95	14.88	6.76	43.08	19.88	40.22	48.77	16.97	33.54	24.35	28.72	31.70	80.41	78.73	28.72	48.700
48.800	69.71	34.35	34.16	34.85	30.37	43.17	29.68	31.02	15.92	6.77	43.17	19.92	40.31	48.87	17.01	33.61	24.40	28.78	31.77	80.57	78.90	28.78	48.800
48.900	69.85	34.42	34.23	34.92	30.43	43.26	29.74	31.08	15.95	6.79	43.26	19.96	40.39	48.97	17.04	33.68	24.45	28.84	31.83	80.64	79.06	28.84	48.900
49.000	69.99	34.49	34.30	34.99	30.49	43.35	29.80	31.15	14.98	6.80	43.35	20.00	40.47	49.08	17.08	33.75	24.50	28.90	31.90	80.90	79.22	28.90	49.000
49.100	70.14	34.56	34.37	35.07	30.55	43.44	29.86	31.21	16.01	6.81	43.44	20.05	40.56	49.18	17.11	33.82	24.55	28.96	31.96	81.07	79.38	28.96	49.100
49.200	70.28	34.63	34.44	35.14	30.62	43.53	29.92	31.27	16.05	6.83	43.53	20.09	40.64	49.28	17.15	33.89	24.60	29.02	32.03	81.23	79.54	29.02	49.200
49.300	70.42	34.71	34.51	35.21	30.68	43.61	29.98	31.34	16.08	6.84	43.61	20.13	40.72	49.38	17.18	33.95	24.65	29.07	32.09	81.40	79.70	29.07	49.300
49.400	70.57	34.78	34.58	35.28	30.74	43.70	30.04	31.40	16.11	6.85	43.70	20.17	40.80	49.48	17.22	34.02	24.70	29.13	32.16	81.56	79.87	29.13	49.400
49.500	70.71	34.85	34.65	35.35	30.80	43.79	30.10	31.46	16.14	6.87	43.79	20.21	40.89	49.58	17.25	34.09	24.75	29.19	32.22	81.73	80.03	29.19	49.500
49.600	70.85	34.92	34.72	35.42	30.86	43.88	30.17	31.53	16.18	6.88	43.88	20.25	40.97	49.68	17.29	34.16	24.80	29.25	32.29	81.89	80.19	29.25	49.600
49.700	70.99	34.99	34.79	35.49	30.93	43.97	30.23	31.59	16.21	6.90	43.97	20.29	41.05	49.78	17.32	34.23	24.85	29.31	32.35	82.06	80.35	29.31	49.700
49.800	71.14	35.05	34.86	35.57	30.99	44.06	30.29	31.66	16.24	6.91	44.06	20.33	41.14	49.89	17.36	34.30	24.90	29.37	32.42	82.22	80.51	29.37	49.800
49.900	71.28	35.13	34.93	35.64	31.05	44.14	30.35	31.73	16.28	6.92	44.14	20.37	41.22	49.99	17.39	34.37	24.95	29.43	32.48	82.38	80.67	29.43	49.900
50.000	71.42	35.20	35.00	35.71	31.11	44.23	30.41	31.78	16.31	6.94	44.23	20.41	41.30	50.09	17.43	34.44	25.00	29.49	32.55	82.55	80.84	29.49	50.000

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 50,100 A 54,100, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	710m	714m	700m	730m	512m	768m	734m50	1500m	3600m	512m	1371m39	548m48	452m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 667	0 k 4670	k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 647	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k. 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
50.100	71.57	35.27	35.07	35.78	31.18	44.32	30.47	31.85									25.05	29.35	32.61	82.74	81.00	29.35	50.100
50.200	71.71	35.34	35.14	35.85	31.24	44.41	30.53	31.91									25.10	29.41	32.68	82.90	81.16	29.41	50.200
50.300	71.85	35.41	35.21	35.92	31.30	44.50	30.59	31.97									25.15	29.47	32.75	83.06	81.32	29.47	50.300
50.400	71.99	35.48	35.28	35.99	31.36	44.59	30.65	32.04									25.20	29.53	32.81	83.23	81.48	29.53	50.400
50.500	72.14	35.55	35.35	36.07	31.42	44.68	30.71	32.10									25.25	29.58	32.88	83.39	81.64	29.58	50.500
50.600	72.28	35.62	35.42	36.14	31.49	44.77	30.77	32.16									25.30	29.64	32.94	83.56	81.81	29.64	50.600
50.700	72.42	35.69	35.49	36.21	31.55	44.85	30.83	32.23									25.35	29.90	33.01	83.72	81.97	29.90	50.700
50.800	72.57	35.76	35.56	36.28	31.61	44.94	30.90	32.29									25.40	29.96	33.07	83.89	82.13	29.96	50.800
50.900	72.71	35.83	35.63	36.35	31.67	45.03	30.96	32.36									25.45	30.02	33.14	84.05	82.29	30.02	50.900
51.000	72.85	35.90	35.70	36.42	31.74	45.12	31.02	32.42									25.50	30.08	33.20	84.21	82.45	30.08	51.000
51.100	72.99	35.97	35.77	36.49	31.80	45.21	31.08	32.48									25.55	30.14	33.27	84.38	82.61	30.14	51.100
51.200	73.14	36.04	35.84	36.57	31.86	45.30	31.14	32.55									25.60	30.20	33.33	84.55	82.78	30.20	51.200
51.300	73.28	36.11	35.91	36.64	31.92	45.39	31.20	32.61									25.65	30.26	33.40	84.71	82.94	30.26	51.300
51.400	73.42	36.18	35.98	36.71	31.98	45.47	31.26	32.67									25.70	30.31	33.46	84.88	83.10	30.31	51.400
51.500	73.57	36.25	36.05	36.78	32.05	45.56	31.32	32.74									25.75	30.37	33.53	85.04	83.26	30.37	51.500
51.600	73.71	36.32	36.12	36.85	32.11	45.65	31.38	32.80									25.80	30.43	33.59	85.21	83.42	30.43	51.600
51.700	73.85	36.39	36.19	36.92	32.17	45.74	31.44	32.87									25.85	30.49	33.66	85.37	83.58	30.49	51.700

51.800	73.99	36.47	36.26	36.99	32.23	45.83	31.50	32.93										25.90	30.55	33.72	85.53	83.75	30.55	51.800
51.900	74.14	36.54	36.33	37.06	32.30	45.92	31.56	32.99										25.93	30.61	33.79	85.70	83.91	30.61	51.900
52.000	74.28	36.61	36.40	37.14	32.36	46.00	31.63	33.06										26.00	30.67	33.85	85.86	84.07	30.67	52.000
52.100	74.42	36.68	36.47	37.21	32.42	46.09	31.69	33.12										26.05	30.73	33.92	86.03	84.23	30.73	52.100
52.200	74.57	36.75	36.54	37.28	32.48	46.18	31.75	33.18										26.10	30.79	33.98	86.19	84.39	30.79	52.200
52.300	74.71	36.82	36.61	37.35	32.54	46.27	31.81	33.25										26.15	30.85	34.03	86.36	84.55	30.85	52.300
52.400	74.85	36.89	36.68	37.42	32.61	46.36	31.87	33.31										26.20	30.90	34.11	86.52	84.72	30.90	52.400
52.500	74.99	36.96	36.75	37.49	32.67	46.45	31.93	33.37										26.25	30.96	34.18	86.69	84.88	30.96	52.500
52.600	75.14	37.03	36.82	37.57	32.73	46.54	31.99	33.44										26.30	31.02	34.24	86.85	85.04	31.02	52.600
52.700	75.28	37.10	36.89	37.64	32.79	46.62	32.05	33.50										26.35	31.08	34.31	87.01	85.20	31.08	52.700
52.800	75.42	37.17	36.96	37.71	32.86	46.71	32.11	33.57										26.40	31.14	34.37	87.18	85.36	31.14	52.800
52.900	75.57	37.24	37.03	37.78	32.92	46.80	32.17	33.63										26.45	31.20	34.44	87.34	85.52	31.20	52.900
53.000	75.71	37.31	37.10	37.85	32.98	46.89	32.23	33.69										26.50	31.26	34.50	87.51	85.69	31.26	53.000
53.100	75.85	37.38	37.17	37.92	33.04	46.98	32.29	33.76										26.55	31.32	34.57	87.67	85.85	31.32	53.100
53.200	75.99	37.45	37.24	37.99	33.10	47.07	32.36	33.82										26.60	31.37	34.63	87.84	86.01	31.37	53.200
53.300	76.14	37.52	37.31	38.06	33.17	47.15	32.42	33.88										26.65	31.43	34.70	88.00	86.17	31.43	53.300
53.400	76.28	37.59	37.38	38.14	33.23	47.24	32.48	33.95										26.70	31.49	34.76	88.17	86.33	31.49	53.400
53.500	76.42	37.66	37.45	38.21	33.29	47.33	32.54	34.01										26.75	31.53	34.83	88.33	86.49	31.55	53.500
53.600	76.57	37.73	37.52	38.28	33.35	47.42	32.60	34.07										26.80	31.61	34.89	88.50	86.66	31.61	53.600
53.700	76.71	37.80	37.59	38.35	33.42	47.51	32.66	34.14										26.85	31.67	34.96	88.66	86.82	31.67	53.700
53.800	76.85	37.87	37.66	38.42	33.48	47.59	32.72	34.20										26.90	31.73	35.02	88.83	86.98	31.73	53.800
53.900	76.99	37.94	37.73	38.49	33.54	47.68	32.78	34.27										26.95	31.78	35.09	88.99	87.14	31.78	53.900
54.000	77.14	38.01	37.80	38.56	33.60	47.77	32.84	34.33										27.00	31.85	35.15	89.16	87.30	31.85	54.000
54.100	77.28	38.08	37.87	38.64	33.66	47.86	32.90	34.39										27.03	31.91	35.22	89.33	87.47	31.91	54.100

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 54,200 A 58,200, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50	1500m	3600m	512m	1371m39	548m48	452m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Polds. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 4670	k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 647	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 533	0 k. 433		1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
54.200	77.42	38.13	37.94	38.71	33.73	47.95	32.96	34.46									27.40	31.97	35.28	89.51	87.63	31.97	54.200
54.300	77.57	38.23	38.01	38.78	33.79	48.04	33.02	34.52									27.15	32.02	35.33	89.67	87.79	32.02	54.300
54.400	77.71	38.30	38.08	38.85	33.85	48.13	33.08	34.59									27.20	32.08	35.41	89.84	87.93	32.08	54.400
54.500	77.85	38.37	38.15	38.92	33.91	48.22	33.14	34.65									27.25	32.14	35.48	90.00	88.11	32.14	54.500
54.600	77.99	38.44	38.22	38.99	33.98	48.31	33.21	34.71									27.30	32.20	35.54	90.17	88.27	32.20	54.600
54.700	78.14	38.51	38.29	39.06	34.04	48.39	33.27	34.78									27.35	32.26	35.61	90.33	88.43	32.26	54.700
54.800	78.28	38.58	38.36	39.14	34.10	48.48	33.33	34.84									27.40	32.32	35.67	90.50	88.60	32.32	54.800
54.900	78.42	38.65	38.43	39.21	34.16	48.57	33.39	34.90									27.45	32.38	35.74	90.65	88.76	32.38	54.900
55.000	78.57	38.72	38.50	39.28	34.22	48.66	33.45	34.97									27.50	32.44	35.81	90.82	88.92	32.44	55.000
55.100	78.71	38.79	38.57	39.35	34.29	48.75	33.51	35.03									27.55	32.50	35.87	90.99	89.09	32.50	55.100
55.200	78.85	38.86	38.64	39.42	34.35	48.84	33.57	35.09									27.60	32.56	35.94	91.15	89.24	32.56	55.200
55.300	78.99	38.93	38.71	39.49	34.41	48.92	33.63	35.16									27.65	32.61	36.00	91.32	89.40	32.61	55.300
55.400	79.14	39.00	38.78	39.56	34.47	49.01	33.69	35.22									27.70	32.67	36.07	91.48	89.57	32.67	55.400
55.500	79.28	39.07	38.85	39.64	34.54	49.10	33.75	35.28									27.75	32.73	36.13	91.65	89.73	32.73	55.500
55.600	79.42	39.14	38.92	39.71	34.60	49.19	33.81	35.35									27.80	32.79	36.20	91.81	89.89	32.79	55.600
55.700	79.57	39.21	38.99	39.78	34.66	49.28	33.87	35.41									27.85	32.85	36.26	91.98	90.05	32.85	55.700
55.800	79.71	39.28	39.06	39.85	34.72	49.37	33.94	35.47									27.90	32.91	36.33	92.14	90.21	32.91	55.800

55.900	79.83	39.35	39.13	39.92	34.78	49.45	34.00	35.54										27.95	32.97	36.39	92.31	90.37	32.97	55.900
56.000	79.99	39.42	39.20	39.99	34.85	49.54	34.06	35.60										28.00	33.03	36.46	92.47	90.54	33.03	56.000
56.100	80.14	39.49	39.27	40.07	34.91	49.63	34.12	35.66										28.05	33.09	36.52	92.64	90.70	33.09	56.100
56.200	80.28	39.56	39.34	40.14	34.97	49.72	34.18	35.73										28.10	33.15	36.59	92.80	90.86	33.15	56.200
56.300	80.42	39.63	39.41	40.21	35.03	49.81	34.24	35.79										28.15	33.20	36.65	92.96	91.02	33.20	56.300
56.400	80.57	39.70	39.48	40.28	35.10	49.90	34.30	35.86										28.20	33.26	36.72	93.13	91.18	33.26	56.400
56.500	80.71	39.77	39.55	40.35	35.16	49.99	34.36	35.92										28.25	33.32	36.78	93.29	91.35	33.32	56.500
56.600	80.85	39.84	39.62	40.42	35.22	50.07	34.42	35.98										28.30	33.38	36.85	93.46	91.51	33.38	56.600
56.700	80.99	39.91	39.69	40.49	35.28	50.16	34.48	36.05										28.35	33.44	36.91	93.62	91.67	33.44	56.700
56.800	81.14	39.99	39.76	40.57	35.34	50.25	34.54	36.11										28.40	33.50	36.98	93.79	91.84	33.50	56.800
56.900	81.28	40.06	39.83	40.64	35.41	50.34	34.60	36.17										28.45	33.56	37.04	93.95	91.99	33.56	56.900
57.000	81.42	40.13	39.90	40.71	35.47	50.43	34.67	36.24										28.50	33.62	37.11	94.12	92.15	33.62	57.000
57.100	81.57	40.20	39.97	40.78	35.53	50.52	34.73	36.30										28.55	33.68	37.17	94.28	92.32	33.68	57.100
57.200	81.71	40.27	40.04	40.85	35.59	50.60	34.79	36.36										28.60	33.73	37.23	94.45	92.48	33.73	57.200
57.300	81.85	40.34	40.11	40.92	35.66	50.69	34.85	36.43										28.65	33.79	37.30	94.61	92.64	33.79	57.300
57.400	81.99	40.41	40.18	40.99	35.72	50.78	34.91	36.49										28.70	33.85	37.37	94.78	92.80	33.85	57.400
57.500	82.14	40.48	40.25	41.07	35.78	50.87	34.97	36.55										28.75	33.91	37.43	94.94	92.96	33.91	57.500
57.600	82.28	40.55	40.32	41.14	35.84	50.96	35.03	36.62										28.80	33.97	37.50	95.10	93.12	33.97	57.600
57.700	82.42	40.62	40.39	41.21	35.90	51.05	35.09	36.68										28.85	34.03	37.56	95.27	93.29	34.03	57.700
57.800	82.57	40.69	40.46	41.28	35.97	51.13	35.15	36.74										28.90	34.09	37.63	95.43	93.45	34.09	57.800
57.900	82.71	40.76	40.53	41.35	36.03	51.22	35.21	36.81										28.95	34.15	37.69	95.60	93.64	34.15	57.900
58.000	82.85	40.83	40.60	41.42	36.09	51.31	35.27	36.87										29.00	34.20	37.76	95.76	93.77	34.20	58.000
58.100	82.99	40.90	40.67	41.49	36.15	51.40	35.33	36.93										29.05	34.26	37.82	95.93	93.93	34.26	58.100
58.200	83.14	40.97	40.74	41.56	36.22	51.49	35.40	37.00										29.10	34.32	37.89	96.09	94.09	34.32	58.200

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 58,300 A 62,200, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	740m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50	1560m	3600m	512m	1371m39	348m48	452m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 4670	k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 647	0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k. 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
58.300	83.28	41.04	40.81	41.64	36.28	51.58	35.46	37.06									29.15	34.38	37.95	96.28	94.25	34.38	58.300
58.400	83.42	41.11	40.88	41.71	36.34	51.67	35.52	37.13									29.20	34.44	38.02	96.44	94.42	34.44	58.400
58.500	83.57	41.18	40.95	41.78	36.40	51.76	35.58	37.19									29.25	34.50	38.08	96.61	94.58	34.50	58.500
58.600	83.71	41.25	41.02	41.85	36.46	51.84	35.64	37.26									29.30	34.56	38.15	96.77	94.74	34.56	58.600
58.700	83.85	41.32	41.09	41.92	36.53	51.93	35.70	37.32									29.35	34.62	38.21	96.94	94.90	34.62	58.700
58.800	83.99	41.39	41.16	41.99	36.59	52.02	35.76	37.38									29.40	34.68	38.28	97.10	95.06	34.68	58.800
58.900	84.14	41.46	41.23	42.07	36.65	52.11	35.82	37.45									29.45	34.74	38.34	97.27	95.22	34.74	58.900
59.000	84.28	41.53	41.30	42.14	36.71	52.20	35.88	37.51									29.50	34.80	38.41	97.43	95.39	34.80	59.000
59.100	84.42	41.60	41.37	42.21	36.78	52.29	35.94	37.57									29.55	34.86	38.47	97.59	95.55	34.86	59.100
59.200	84.57	41.67	41.44	42.28	36.84	52.37	36.00	37.64									29.60	34.92	38.54	97.76	95.71	34.92	59.200
59.300	84.71	41.75	41.51	42.35	36.90	52.46	36.06	37.70									29.65	34.97	38.60	97.92	95.87	34.97	59.300
59.400	84.85	41.82	41.58	42.42	36.96	52.55	36.13	37.76									29.70	35.03	38.67	98.09	96.03	35.03	59.400
59.500	84.99	41.89	41.65	42.49	37.02	52.64	36.19	37.83									29.75	35.09	38.73	98.25	96.19	35.09	59.500
59.600	85.14	41.96	41.72	42.57	37.09	52.73	36.25	37.89									29.80	35.15	38.80	98.42	96.36	35.15	59.600
59.700	85.28	42.03	41.79	42.64	37.15	52.82	36.31	37.96									29.85	35.21	38.86	98.58	96.52	35.21	59.700
59.800	85.42	42.10	41.86	42.71	37.21	52.91	36.37	38.02									29.90	35.27	38.93	98.75	96.68	35.27	59.800

59.900	85.57	42.17	41.93	42.78	37.27	52.99	36.43	38.08									29.95	35.33	39.00	98.91	96.84	35.33	59.900
60.000	85.71	42.24	42.00	42.85	37.34	53.08	36.49	38.15									30.00	35.39	39.06	99.07	97.00	35.39	60.000
60.100	85.85	42.31	42.07	43.92	37.40	53.17	36.55	38.21									30.05	35.45	39.13	99.24	97.16	35.45	60.100
60.200	85.99	42.38	42.14	43.99	37.46	53.26	36.61	38.27									30.10	35.50	39.19	99.41	97.32	35.50	60.200
60.300	86.14	42.45	42.21	43.07	37.52	53.37	36.67	38.34									30.15	35.56	39.26	99.57	97.49	35.56	60.300
60.400	86.28	42.52	42.28	43.14	37.58	53.44	36.73	38.40									30.20	35.62	39.32	99.73	97.65	35.62	60.400
60.500	86.42	42.59	42.35	43.21	37.65	53.52	36.79	38.46									30.25	35.68	39.39	99.90	97.81	35.68	60.500
60.600	86.57	42.66	42.42	43.28	37.71	53.61	36.85	38.53									30.30	35.74	39.45	100.06	97.97	35.74	60.600
60.700	86.71	42.73	42.49	43.35	37.77	53.70	36.92	38.59									30.35	35.80	39.52	100.23	98.13	35.80	60.700
60.800	86.85	42.80	42.56	43.42	37.85	53.79	36.98	38.66									30.40	35.86	39.58	100.39	98.30	35.86	60.800
60.900	86.99	42.87	42.63	43.49	37.90	53.88	37.04	38.72									30.45	35.92	39.65	100.56	98.46	35.92	60.900
61.000	87.14	42.94	42.70	43.56	37.96	53.97	37.10	38.78									30.50	35.98	39.71	100.72	98.62	35.98	61.000
61.100	87.28	43.01	42.77	43.64	38.02	54.05	37.16	38.85									30.55	36.03	39.78	100.89	98.78	36.03	61.100
61.200	87.42	43.08	42.84	43.71	38.08	54.14	37.22	38.91									30.60	36.09	39.84	101.05	98.94	36.09	61.200
61.300	87.57	43.15	42.91	43.78	38.14	54.23	37.28	38.97									30.65	36.15	39.91	101.22	99.10	36.15	61.300
61.400	87.71	43.22	42.98	43.85	38.21	54.32	37.34	39.04									30.70	36.21	39.97	101.38	99.27	36.21	61.400
61.500	87.85	43.29	43.05	43.92	38.27	54.41	37.40	39.10									30.75	36.27	40.04	101.55	99.43	36.27	61.500
61.600	87.99	43.36	43.12	43.99	38.33	54.50	37.46	39.16									30.80	36.33	40.10	101.71	99.59	36.33	61.600
61.700	88.14	43.43	43.19	44.06	38.39	54.58	37.52	39.23									30.85	36.39	40.17	101.87	99.75	36.39	61.700
61.800	88.28	43.51	43.26	44.14	38.46	54.67	37.58	39.29									30.90	36.45	40.23	102.04	99.91	36.45	61.800
61.900	88.42	43.58	43.33	44.21	38.52	54.76	37.65	39.35									30.95	36.51	40.30	102.20	100.08	36.51	61.900
62.000	88.57	43.65	43.40	44.28	38.58	54.85	37.71	39.42									31.00	36.56	40.36	102.37	100.24	36.56	62.000
62.100	88.71	43.72	43.47	44.35	38.64	54.94	37.77	39.48									31.05	36.62	40.43	102.53	100.40	36.62	62.100
62.200	88.85	43.79	43.54	44.42	38.71	55.02	37.83	39.55									31.10	36.68	40.49	102.70	100.56	36.68	62.200

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 62,300 A 66,300, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE								FIL DE LAINE CARDÉE								COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE	FRANCE		Angleterre	Autriche Bohême	BOHÊME		Allemagne	SAXE	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.				Sedan	Elbeuf													
Echev. de	700m	740m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50	1500m	3600m	512m	4371m50	548m48	452m24	1434m	678m	1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	4000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 4670	k 489	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	0 k 453	0 k 500	0 k 647	0 k 500	0 k 453	0 k 560	0 k 453	4 k 535	0 k.433	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
62.300	88.99	43.86	43.61	44.49	38.77	53.12	37.89	39.61									31.15	36.71	40.56	102.88	100.72	36.74	62.300
62.400	89.14	43.93	43.68	44.56	38.83	55.21	37.95	39.67									31.20	36.80	40.62	103.04	100.88	36.80	62.400
62.500	89.28	44.00	43.75	44.64	38.89	55.29	38.01	39.74									31.23	36.86	40.69	103.21	101.04	36.86	62.500
62.600	89.42	44.07	43.82	44.71	38.95	55.38	38.07	39.80									31.30	36.92	40.75	103.37	101.20	36.92	62.600
62.700	89.56	44.14	43.89	44.78	39.02	55.47	38.13	39.86									31.35	36.98	40.82	103.54	101.35	36.98	62.700
62.800	89.71	44.21	43.96	44.85	39.08	55.56	38.19	39.93									31.40	37.04	40.88	103.70	101.53	37.04	62.800
62.900	89.85	44.28	44.03	44.92	39.14	55.65	38.25	40.00									31.45	37.10	40.93	103.87	101.69	37.10	62.900
63.000	89.99	44.35	44.10	44.99	39.20	55.74	38.31	40.05									31.50	37.16	41.01	104.03	101.85	37.16	63.000
63.100	90.14	44.42	44.17	45.06	39.27	55.83	38.38	40.12									31.55	37.22	41.08	104.19	102.01	37.22	63.100
63.200	90.28	44.49	44.24	45.14	39.33	55.91	38.44	40.18									31.60	37.28	41.15	104.36	102.17	37.28	63.200
63.300	90.42	44.56	44.31	45.21	39.39	56.00	38.50	40.24									31.65	37.33	41.21	104.52	102.34	37.33	63.300
63.400	90.56	44.63	44.38	45.28	39.45	56.09	38.56	40.31									31.70	37.39	41.27	104.69	102.50	37.39	63.400
63.500	90.71	44.70	44.45	45.35	39.51	56.18	38.62	40.37									31.75	37.45	41.34	104.85	102.66	37.45	63.500
63.600	90.85	44.77	44.52	45.42	39.58	56.27	38.68	40.43									31.80	37.51	41.40	105.02	102.82	37.51	63.600
63.700	90.99	44.81	44.59	45.49	39.64	56.36	38.74	40.50									31.85	37.57	41.47	105.18	102.98	37.57	63.700
63.800	91.14	44.91	44.66	45.56	39.70	56.44	38.80	40.56									31.90	37.63	41.53	105.35	103.14	37.63	63.800
63.900	91.28	44.98	44.73	45.64	39.76	56.53	38.86	40.63									31.95	37.69	41.60	105.51	103.31	37.69	63.900

64.000	91.42	45.05	44.80	45.71	39.83	56.62	38.92	40.69									32.00	37.75	41.66	105.68	103.47	37.75	64.000
64.100	91.56	45.12	44.87	45.78	39.89	56.71	38.98	40.75									32.05	37.81	41.73	105.84	103.63	37.81	64.100
64.200	91.71	45.19	44.94	45.85	39.95	56.80	39.04	40.82									32.10	37.86	41.79	106.00	103.79	37.86	64.200
64.300	91.85	45.27	45.01	45.92	40.01	56.89	39.11	40.88									32.15	37.92	41.86	106.17	103.95	37.92	64.300
64.400	91.99	45.33	45.08	45.99	40.07	56.97	39.16	40.94									32.20	37.98	41.92	106.33	104.11	37.98	64.400
64.500	92.14	45.41	45.15	46.06	40.14	57.06	39.23	41.01									32.25	38.04	41.99	106.50	104.28	38.04	64.500
64.600	92.28	45.48	45.22	46.14	40.20	57.15	39.29	41.07									32.30	38.10	42.05	106.66	104.44	38.10	64.600
64.700	92.42	45.55	45.29	46.21	40.26	57.24	39.35	41.13									32.35	38.16	42.12	106.83	104.60	38.16	64.700
64.800	92.56	45.62	45.36	46.28	40.32	57.33	39.41	41.20									32.40	38.22	42.18	106.99	104.76	38.22	64.800
64.900	92.71	45.69	45.43	46.35	40.39	57.42	39.47	41.26									32.45	38.28	42.25	107.16	104.92	38.28	64.900
65.000	92.85	45.76	45.50	46.42	40.45	57.50	39.53	41.33									32.50	38.34	42.32	107.32	105.08	38.34	65.000
65.100	92.99	45.83	45.57	46.49	40.51	57.59	39.59	41.39									32.55	38.39	42.38	107.49	105.25	38.39	65.100
65.200	93.14	45.90	45.64	46.56	40.57	57.68	39.65	41.45									32.60	38.45	42.45	107.65	105.41	38.45	65.200
65.300	93.28	45.97	45.71	46.64	40.63	57.77	39.71	41.52									32.65	38.51	42.51	107.82	105.57	38.51	65.300
65.400	93.42	46.04	45.78	46.71	40.70	57.86	39.77	41.58									32.70	38.57	42.58	107.98	105.73	38.57	65.400
65.500	93.56	46.11	45.85	46.78	40.76	57.95	39.84	41.64									32.75	38.63	42.64	108.15	105.89	38.63	65.500
65.600	93.71	46.18	45.92	46.85	40.82	58.04	39.90	41.71									32.80	38.69	42.71	108.31	106.05	38.69	65.600
65.700	93.85	46.25	45.99	46.92	40.88	58.12	39.96	41.77									32.85	38.75	42.77	108.47	106.22	38.75	65.700
65.800	93.99	46.32	46.06	46.99	40.95	58.21	40.02	41.83									32.90	38.81	42.84	108.64	106.34	38.81	65.800
65.900	94.14	46.39	46.13	47.06	41.01	58.30	40.08	41.90									32.95	38.86	42.90	108.80	106.50	38.86	65.900
66.000	94.28	46.46	46.20	47.14	41.07	58.39	40.14	41.96									33.00	38.92	42.97	108.97	106.66	38.92	66.000
66.100	94.42	46.53	46.27	47.21	41.13	58.48	40.20	42.02									33.05	38.98	43.03	109.13	106.82	38.98	66.100
66.200	94.56	46.60	46.34	47.28	41.19	58.57	40.26	42.09									33.10	39.04	43.10	109.29	106.98	39.04	66.200
66.300	94.71	46.67	46.41	47.35	41.26	58.65	40.32	42.15									33.15	39.10	43.16	109.46	107.15	39.10	66.300

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 66,400 A 70,400, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE																	COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE										France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.																			
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50										1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467										0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k 433	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)		(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
66.400	94.85	46.74	46.48	47.42	41.32	58.75	40.38	42.22										33.20	39.16	43.23	109.65	107.35	39.16	66.400
66.500	94.99	46.81	46.55	47.49	41.38	58.83	40.44	42.28										33.25	39.22	43.29	109.81	102.51	39.22	66.500
66.600	95.14	46.88	46.62	47.56	41.44	58.92	40.50	42.34										33.30	39.28	43.36	109.98	107.67	39.28	66.600
66.700	95.28	46.95	46.69	47.64	41.51	59.01	40.56	42.41										33.35	39.34	43.42	110.14	107.83	39.34	66.700
66.800	95.42	47.03	46.76	47.71	41.57	59.10	40.63	42.47										33.40	39.40	43.49	110.31	107.99	39.40	66.800
66.900	95.56	47.10	46.83	47.78	41.63	59.19	40.69	42.53										33.45	39.46	43.55	110.47	108.16	39.46	66.900
67.000	95.71	47.17	46.90	47.85	41.69	59.28	40.75	42.60										33.50	39.52	43.62	110.64	108.32	39.52	67.000
67.100	95.85	47.24	46.97	47.92	41.75	59.36	40.81	42.66										33.55	39.58	43.68	110.80	108.48	39.58	67.100
67.200	95.99	47.31	47.04	47.99	41.82	59.45	40.87	42.72										33.60	39.63	43.75	110.96	108.64	39.63	67.200
67.300	96.14	47.38	47.11	48.06	41.88	59.54	40.93	42.79										33.65	39.69	43.81	111.13	108.80	39.69	67.300
67.400	96.28	47.45	47.18	48.13	41.94	59.63	40.99	42.85										33.70	39.75	43.88	111.29	108.97	39.75	67.400
66.500	96.42	47.52	47.25	48.21	42.00	59.72	41.05	42.91										33.75	39.81	43.94	111.46	109.13	39.81	67.500
67.600	96.56	47.59	47.32	48.28	42.07	59.81	41.11	42.98										33.80	39.87	44.01	111.62	109.29	39.87	67.600
67.700	96.71	47.66	47.39	48.35	42.13	59.90	41.17	43.04										33.85	39.93	44.07	111.79	109.45	39.93	67.700
67.800	96.85	47.73	47.46	48.42	42.19	59.98	41.23	43.11										33.90	39.99	44.14	111.95	109.61	39.99	67.800
67.900	96.99	47.80	47.53	48.49	42.25	60.07	41.29	43.17										34.93	40.05	44.20	112.12	109.77	40.05	67.900
68.000	97.14	47.87	47.60	48.56	42.31	60.16	41.36	43.23										35.00	40.11	44.27	112.28	109.94	40.11	68.000

68.100	97.28	47.94	47.67	48.64	42.38	60.25	41.42	43.30									34.05	40.16	44.33	112.45	110.10	40.16	68.100
68.200	97.42	48.01	47.74	48.71	42.44	60.34	41.48	43.36									34.10	40.22	44.40	112.61	110.26	40.22	68.200
68.300	97.56	48.08	47.81	48.78	42.50	60.43	41.54	43.42									34.15	40.28	44.46	112.78	110.42	40.28	68.300
68.400	97.71	48.15	47.88	48.85	42.56	60.51	41.60	43.49									34.20	40.34	44.53	112.94	110.58	40.34	68.400
68.500	97.85	48.22	47.95	48.92	42.63	60.60	41.66	43.55									34.25	40.40	44.59	113.10	110.74	40.40	68.500
68.600	97.99	48.29	48.02	48.99	42.69	60.69	41.72	43.61									34.30	40.46	44.66	113.27	110.91	40.46	68.600
68.700	98.14	48.36	48.09	49.06	42.75	60.78	41.78	43.68									34.35	40.52	44.72	113.43	111.07	40.52	68.700
68.800	98.28	48.43	48.16	49.13	42.81	60.87	41.84	43.74									34.40	40.58	44.79	113.60	111.23	40.58	68.800
68.900	98.42	48.50	48.23	49.21	42.87	60.96	41.90	43.81									34.45	40.64	44.85	113.76	111.39	40.64	68.900
69.000	98.56	48.57	48.30	49.28	42.94	61.04	41.96	43.87									34.50	40.69	44.92	113.93	111.55	40.69	69.000
69.100	98.71	48.64	48.37	49.35	43.00	61.13	42.02	43.93									34.55	40.75	44.98	114.09	111.71	40.75	69.100
69.200	98.85	48.71	48.44	49.42	43.06	61.22	42.09	44.00									34.60	40.81	45.05	114.26	111.88	40.81	69.200
69.300	98.99	48.79	48.51	49.49	43.12	61.31	42.15	44.06									34.65	40.87	45.12	114.42	112.04	40.87	69.300
69.400	99.14	48.86	48.58	49.56	43.19	61.40	42.21	44.12									34.70	40.93	45.18	114.59	112.20	40.93	69.400
69.500	99.28	48.93	48.65	49.63	43.25	61.49	42.27	44.19									34.75	40.99	45.25	114.75	112.36	40.99	69.500
69.600	99.42	49.00	48.72	49.71	43.31	61.57	42.33	44.25									34.80	41.05	45.31	114.92	112.52	41.05	69.600
69.700	99.56	49.07	48.79	49.78	43.37	61.66	42.39	44.31									34.85	41.11	45.38	115.08	112.68	41.11	69.700
69.800	99.71	49.14	48.86	49.85	43.43	61.75	42.45	44.38									34.90	41.17	45.44	115.29	112.85	41.17	69.800
69.900	99.85	49.21	48.93	49.92	43.50	61.84	42.51	44.44									34.95	41.22	45.51	115.41	113.01	41.22	69.900
70.000	99.99	49.28	49.00	49.99	43.56	61.93	42.57	44.50									35.00	41.28	45.57	115.57	113.17	41.28	70.000
70.100	100.14	49.35	49.07	50.06	43.62	62.02	42.63	44.57									35.05	41.34	45.64	115.74	113.33	41.34	70.100
70.200	100.28	49.42	49.14	50.13	43.68	62.11	42.69	44.63									35.10	41.40	45.70	115.90	113.49	41.40	70.200
70.300	100.42	49.49	49.21	50.21	43.75	62.19	42.75	44.70									35.15	41.46	45.77	116.07	113.65	44.46	70.300
70.400	100.56	49.56	49.28	50.28	43.81	62.28	42.82	44.76									35.20	41.52	45.83	116.23	113.82	41.52	70.400

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 70,500 A 74,500, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE																COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE									France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.																		
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50									4000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	4000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467									0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
70.500	100.71	49.63	49.35	50.35	43.87	62.37	42.88	44.82									35.25	41.58	45.90	116.42	113.98	41.58	70.500
70.600	100.85	49.70	49.42	50.42	43.93	62.46	42.94	44.89									35.30	41.64	45.96	116.58	114.14	41.64	70.600
70.700	100.99	49.77	49.49	50.49	43.99	62.55	43.00	44.95									35.35	41.70	46.03	116.73	114.30	41.70	70.700
70.800	101.14	49.84	49.56	50.56	44.06	62.64	43.06	45.01									35.40	41.76	46.09	116.91	114.46	41.76	70.800
70.900	101.28	49.91	49.63	50.63	44.12	62.73	43.12	45.08									35.45	41.82	46.16	117.08	114.62	41.82	70.900
71.000	101.42	49.98	49.70	50.71	44.18	62.82	43.18	45.14									35.50	41.88	46.22	117.24	114.79	41.88	71.000
71.100	101.56	50.05	49.77	50.78	44.24	62.90	43.24	45.20									35.55	41.93	46.29	117.41	114.95	41.93	71.100
71.200	101.71	50.12	49.84	50.85	44.31	62.99	43.30	45.27									35.60	41.99	46.35	117.57	115.11	41.99	71.200
71.300	101.85	50.19	49.91	50.92	44.37	63.08	43.36	45.33									35.65	42.05	46.42	117.73	115.27	42.05	71.300
71.400	101.99	50.26	49.98	50.99	44.43	63.17	43.42	45.39									35.70	42.11	46.48	117.90	115.43	42.11	71.400
71.500	102.14	50.33	50.05	51.06	44.49	63.26	43.48	45.46									35.75	42.17	46.55	118.06	115.60	42.17	71.500
71.600	102.28	50.40	50.12	51.13	44.55	63.35	43.55	45.52									35.80	42.23	46.61	118.23	115.76	42.23	71.600
71.700	102.42	50.47	50.19	51.21	44.62	63.43	43.61	45.59									35.85	42.29	46.68	118.39	115.92	42.29	71.700
71.800	102.56	50.55	50.26	51.28	44.68	63.52	43.67	45.65									35.90	42.35	46.74	118.56	116.08	42.35	71.800
71.900	102.71	50.62	50.33	51.35	44.74	63.61	43.73	45.71									35.95	42.41	46.81	118.72	116.24	42.41	71.900
72.000	102.85	50.69	50.40	51.42	44.80	63.70	43.79	45.78									36.00	42.46	46.87	118.89	116.40	42.46	72.000
72.100	102.99	50.76	50.47	51.49	44.87	63.79	43.85	45.84									36.05	42.52	46.94	119.05	116.57	42.52	72.100

72.200	103.14	50.83	50.54	51.56	44.93	63.88	43.91	45.90									36.10	42.58	47.00	119.22	116.73	42.58	72.200
72.300	103.28	50.90	50.61	51.63	44.99	63.97	43.97	45.97									36.15	42.64	47.07	119.38	116.89	42.64	72.300
72.400	103.42	50.97	50.68	51.71	45.05	64.05	44.03	46.03									36.20	42.70	47.13	119.55	117.05	42.70	72.400
72.500	103.56	51.04	50.75	51.78	45.11	64.14	44.09	46.09									36.25	42.76	47.20	119.71	117.21	42.76	72.500
72.600	103.71	51.11	50.82	51.85	45.18	64.23	44.15	46.16									36.30	42.82	47.26	119.87	117.37	42.82	72.600
72.700	103.85	51.18	50.89	51.92	45.24	64.32	44.21	46.22									36.35	42.88	47.33	120.04	117.54	42.88	72.700
72.800	103.99	51.25	50.96	51.99	45.30	64.41	44.27	46.28									36.40	42.94	47.39	120.20	117.70	42.95	72.800
72.900	104.14	51.32	51.03	52.06	45.36	64.50	44.34	46.35									36.45	42.99	47.46	120.37	117.86	42.99	72.900
73.000	104.28	51.39	51.10	52.13	45.43	64.58	44.40	46.41									36.50	43.05	47.52	120.53	118.02	43.05	73.000
73.100	104.42	51.46	51.17	52.21	45.49	64.67	44.46	46.48									36.55	43.11	47.59	120.70	118.18	43.11	73.100
73.200	104.56	51.53	51.24	52.28	45.55	64.76	44.52	46.54									36.60	43.17	47.65	120.86	118.34	43.17	73.200
73.300	104.71	51.60	51.31	52.35	45.61	64.85	44.58	46.60									36.65	43.23	47.72	121.03	118.51	43.23	73.300
73.400	104.85	51.67	51.38	52.42	45.67	64.94	44.64	46.67									36.70	43.29	47.78	121.19	118.67	43.29	73.400
73.500	104.99	51.74	51.45	52.49	45.74	65.03	44.70	46.73									36.75	43.35	47.85	121.36	118.83	43.35	73.500
73.600	105.14	51.81	51.52	52.56	45.80	65.11	44.76	46.79									36.80	43.41	47.91	121.52	118.99	43.41	73.600
73.700	105.28	51.88	51.59	52.63	45.86	65.20	44.82	46.86									36.85	43.47	47.98	121.69	119.15	43.47	73.700
73.800	105.42	51.95	51.66	52.71	45.92	65.29	44.88	46.92									36.90	43.52	48.04	121.85	119.31	43.52	73.800
73.900	105.56	52.02	51.73	52.78	45.99	65.38	44.94	46.98									36.95	43.58	48.11	122.01	119.48	43.58	73.900
74.000	105.71	52.09	51.80	52.85	46.05	65.47	45.00	47.03									37.00	43.64	48.17	122.18	119.64	43.64	74.000
74.100	105.85	52.16	51.87	52.92	46.11	65.56	45.07	47.11									37.05	43.70	48.24	122.34	119.80	43.70	74.100
74.200	105.99	52.23	51.94	52.99	46.17	65.64	45.13	47.18									37.10	43.76	48.30	122.51	119.96	43.76	74.200
74.300	106.14	52.31	52.01	53.06	46.23	65.73	45.19	47.24									37.15	43.82	48.37	122.67	120.12	43.82	74.300
74.400	106.28	52.38	52.08	53.13	46.30	65.82	45.25	47.30									37.20	43.88	48.44	122.84	120.28	43.88	74.400
74.500	106.42	52.45	52.15	53.21	46.36	65.91	45.31	47.37									37.25	43.94	48.50	123.00	120.45	43.94	74.500

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 74,600 A 78,600, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE																		COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE											France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.																				
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50											1000m	768m	768m	274m34	2805m	768m	1000m
Poids, p.	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467											0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)		
74.600	106.56	52.52	52.22	53.28	46.42	66.00	45.37	47.43									37.30	44.00	48.57	123.20	120.60	44.00	74.600		
74.700	106.71	52.59	52.29	53.35	46.48	66.09	45.43	47.49									37.35	44.06	48.63	123.36	120.76	44.06	74.700		
74.800	106.85	52.66	52.36	53.42	46.55	66.18	45.49	47.56									37.40	44.12	48.70	123.53	120.92	44.12	74.800		
74.900	106.99	52.73	52.43	53.49	46.61	66.27	45.55	47.62									37.45	44.18	48.76	123.69	121.08	44.18	74.900		
75.000	107.14	52.80	52.50	53.56	46.67	66.35	45.61	47.68									37.50	44.24	48.82	123.86	121.25	44.24	75.000		
75.100	107.28	52.87	52.57	53.63	46.73	66.44	45.67	47.75									37.55	44.29	48.89	124.02	121.41	44.29	75.100		
75.200	107.42	52.94	52.64	53.71	46.79	66.53	45.73	47.81									37.60	44.35	48.96	124.19	121.57	44.35	75.200		
75.300	107.56	53.01	52.71	53.78	46.86	66.62	45.80	47.87									37.65	44.41	49.02	124.35	121.73	44.41	75.300		
75.400	107.71	53.08	52.78	53.85	46.92	66.71	45.86	47.94									37.70	44.47	49.09	124.51	121.89	44.47	75.400		
75.500	107.85	53.15	52.85	53.92	46.98	66.80	45.92	48.00									37.75	44.53	49.15	124.68	122.05	44.53	75.500		
75.600	107.99	53.22	52.92	53.99	47.04	66.88	45.98	48.06									37.80	44.59	49.22	124.84	122.22	44.59	75.600		
75.700	108.14	53.29	52.99	54.06	47.11	66.97	46.04	48.13									37.85	44.65	49.28	125.01	122.38	44.65	75.700		
75.800	108.28	53.36	53.06	54.13	47.17	67.06	46.10	48.19									37.90	44.71	49.35	125.17	122.54	44.71	75.800		
75.900	108.42	53.43	53.13	54.21	47.23	67.15	46.16	48.25									37.95	44.77	49.41	125.34	122.70	44.77	75.900		
76.000	108.56	53.50	53.20	54.28	47.29	67.24	46.22	48.32									38.00	44.82	49.48	125.50	122.86	44.82	76.000		
76.100	108.71	53.57	53.27	54.35	47.36	67.33	46.28	48.38									38.05	44.88	49.54	125.67	123.02	44.88	76.100		
76.200	108.85	53.64	53.34	54.42	47.42	67.42	46.34	48.45									38.10	44.94	49.61	125.83	123.19	44.94	76.200		

76.300	108.99	53.71	53.41	54.49	47.48	67.50	46.40	48.51										38.15	45.00	49.67	126.00	123.25	45.00	76.300
76.400	109.14	53.78	53.48	54.56	47.54	67.59	46.46	48.57										38.20	45.06	49.74	126.16	123.51	45.06	76.400
76.500	109.28	53.85	53.55	54.63	47.60	67.68	46.53	48.64										38.25	45.12	49.80	126.33	123.67	45.12	76.500
76.600	109.42	53.92	53.62	54.71	47.67	67.77	46.59	48.70										38.30	45.18	49.87	126.49	123.83	45.18	76.600
76.700	109.56	53.99	53.69	54.78	47.73	67.86	46.65	48.76										38.35	45.24	49.93	126.65	123.99	45.24	76.700
76.800	109.71	54.07	53.76	54.85	47.79	67.95	46.71	48.83										38.40	45.30	50.00	126.82	124.16	45.30	76.800
76.900	109.85	54.14	53.83	54.92	47.85	68.03	46.77	48.89										38.45	45.35	50.06	126.98	124.32	45.35	76.900
77.000	109.99	54.21	53.90	54.99	47.92	68.12	46.83	48.95										38.50	45.41	50.13	127.15	124.48	45.41	77.000
77.100	110.14	54.28	53.97	55.06	47.98	68.21	46.89	49.02										38.55	45.47	50.19	127.31	124.64	45.47	77.100
77.200	110.28	54.35	54.04	55.13	48.04	68.30	46.95	49.08										38.60	45.53	50.26	127.48	124.80	45.53	77.200
77.300	110.42	54.42	54.11	55.21	48.10	68.39	47.01	49.14										38.65	45.59	50.32	127.64	124.96	45.59	77.300
77.400	110.56	54.49	54.18	55.28	48.16	68.48	47.07	49.21										38.70	45.65	50.39	127.81	125.13	45.65	77.400
77.500	110.71	54.56	54.25	55.35	48.23	68.56	47.13	49.27										38.75	45.71	50.45	127.97	125.29	45.71	77.500
77.600	110.85	54.63	54.32	55.42	48.29	68.65	47.19	49.33										38.80	45.77	50.52	128.14	125.45	45.77	77.600
77.700	110.99	54.70	54.39	55.49	48.35	68.74	47.26	49.40										38.85	45.83	50.58	128.30	125.61	45.83	77.700
77.800	111.14	54.77	54.46	55.56	48.41	68.83	47.32	49.46										38.90	45.89	50.65	128.46	125.77	45.89	77.800
77.900	111.28	54.84	54.53	55.63	48.48	68.92	47.38	49.52										38.95	45.94	50.71	128.63	125.93	45.94	77.900
78.000	111.42	54.91	54.60	55.71	48.54	69.01	47.44	49.59										39.00	46.00	50.78	128.79	126.10	46.00	78.000
78.100	111.56	54.98	54.67	55.78	48.60	69.10	47.50	49.65										39.05	46.06	50.84	128.96	126.26	46.06	78.100
78.200	111.71	55.05	54.74	55.85	48.66	69.18	47.56	49.72										39.10	46.12	50.91	129.12	126.42	46.12	78.200
78.300	111.85	55.12	54.81	55.92	48.72	69.27	47.62	49.78										39.15	46.18	50.97	129.29	126.58	46.18	78.300
78.400	111.99	55.19	54.88	55.99	48.79	69.36	47.68	49.84										39.20	46.24	51.04	129.45	126.74	46.24	78.400
78.500	112.14	55.26	54.95	56.06	48.85	69.45	47.74	49.91										39.25	46.30	51.10	129.62	126.90	46.30	78.500
78.600	112.28	55.33	55.02	56.13	48.91	69.54	47.80	49.97										39.30	46.36	51.17	129.78	127.07	46.36	78.600

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 78,700 A 82,700, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE																COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE									France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.																		
Echev. de	700m	710m	714m	700m	730m	512m	768m	734m50									1000m	768m	768m	274m34	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 300	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467									0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k 433	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
78.700	112.42	55.40	55.09	56.24	48.97	69.63	47.86	50.03									39.35	46.42	51.23	130.00	127.23	46.42	78.700
78.800	112.56	55.47	55.16	56.28	49.04	69.72	47.92	50.10									39.40	46.48	51.30	130.13	127.39	46.48	78.800
78.900	112.71	55.54	55.23	56.35	49.10	69.81	47.98	50.16									39.45	46.54	51.36	130.30	127.55	46.54	78.900
79.000	112.85	55.61	55.30	56.42	49.16	69.89	48.05	50.23									39.50	46.59	51.43	130.46	127.71	46.59	79.000
79.100	112.99	55.68	55.37	56.49	49.22	69.98	48.11	50.29									39.55	46.65	51.50	130.63	127.87	46.65	79.100
79.200	113.14	55.75	55.44	56.56	49.28	70.07	48.17	50.35									39.60	46.71	51.56	130.79	128.04	46.71	79.200
79.300	113.28	55.83	55.51	56.63	49.35	70.16	48.23	50.42									39.65	46.77	51.63	130.96	128.20	46.77	79.300
79.400	113.42	55.90	55.58	56.71	49.41	70.25	48.29	50.48									39.70	46.83	51.69	131.12	128.36	46.83	79.400
79.500	113.56	55.97	55.65	56.78	49.47	70.34	48.35	50.54									39.75	46.89	51.76	131.28	128.52	46.89	79.500
79.600	113.71	56.04	55.72	56.85	49.53	70.42	48.41	50.61									39.80	46.95	51.82	131.45	128.68	46.95	79.600
79.700	113.85	56.11	55.79	56.92	49.60	70.51	48.47	50.67									39.85	47.01	51.89	131.61	128.85	47.01	79.700
79.800	113.99	56.18	55.86	56.99	49.66	70.60	48.53	50.73									39.90	47.07	51.95	131.78	129.01	47.07	79.800
79.900	114.14	56.25	55.93	57.06	49.72	70.69	48.59	50.80									39.95	47.12	52.02	131.94	129.17	47.12	79.900
80.000	114.28	56.32	56.00	57.13	49.78	70.78	48.65	50.86									40.00	47.18	52.08	132.11	129.33	47.18	80.000
80.100	114.42	56.39	56.07	57.21	49.84	70.87	48.71	50.92									40.05	47.24	52.15	132.27	129.49	47.24	80.100
80.200	114.56	56.46	56.14	57.28	49.91	70.96	48.78	50.99									40.10	47.30	52.21	132.44	129.65	47.30	80.200
80.300	114.71	56.53	56.21	57.35	49.97	71.05	48.84	51.05									40.15	47.36	52.28	132.60	129.82	47.36	80.300

80.400	114.85	56.60	56.28	57.42	50.03	71.43	48.90	51.41									40.20	47.42	52.34	132.77	129.98	47.42	80.400
80.500	114.99	56.67	56.35	57.49	50.09	71.22	48.96	51.18									40.25	47.48	52.41	132.93	130.14	47.48	80.500
80.600	115.14	56.74	56.42	57.56	50.16	71.31	49.02	51.24									40.30	47.54	52.47	133.10	130.30	47.54	80.600
80.700	115.28	56.81	56.49	57.63	50.22	71.40	49.08	51.31									40.35	47.60	52.54	133.26	130.46	47.60	80.700
80.800	115.42	56.88	56.56	57.71	50.28	71.49	49.14	51.37									40.40	47.66	52.60	133.42	130.62	47.66	80.800
80.900	115.56	56.95	56.63	57.78	50.34	71.57	49.20	51.43									40.45	47.71	52.67	133.59	130.79	47.71	80.900
81.000	115.71	57.02	56.70	57.85	50.40	71.66	49.26	51.50									40.50	47.77	52.73	133.75	130.95	47.77	81.000
81.100	115.85	57.09	56.77	57.92	50.47	71.75	49.32	51.56									40.55	47.83	52.80	133.92	131.11	47.83	81.100
81.200	115.99	57.16	56.84	57.99	50.53	71.84	49.38	51.62									40.60	47.89	52.86	134.08	131.27	47.89	81.200
81.300	116.14	57.23	56.91	58.06	50.59	71.93	49.44	51.69									40.65	47.95	52.93	134.25	131.43	47.95	81.300
81.400	116.28	57.30	56.98	58.13	50.65	72.02	49.51	51.75									40.70	48.01	52.99	134.41	131.59	48.01	81.400
81.500	116.42	57.37	57.05	58.21	50.72	72.10	49.57	51.81									40.75	48.07	53.06	134.58	131.76	48.07	81.500
81.600	116.56	57.44	57.12	58.28	50.78	72.19	49.63	51.88									40.80	48.13	53.12	134.74	131.92	48.13	81.600
81.700	116.71	57.51	57.19	58.35	50.84	72.28	49.69	51.94									40.85	48.19	53.19	134.91	132.08	48.19	81.700
81.800	116.85	57.59	57.26	58.42	50.90	72.37	49.75	52.00									40.90	48.24	53.25	135.07	132.24	48.24	81.800
81.900	116.99	57.66	57.33	58.49	50.96	72.46	49.81	52.07									40.95	48.30	53.32	135.24	132.40	48.30	81.900
82.000	117.14	57.73	57.40	58.56	51.02	72.55	49.87	52.13									41.00	48.36	53.38	135.40	132.56	48.36	82.000
82.100	117.28	57.80	57.47	58.63	51.08	72.63	49.93	52.19									41.05	48.42	53.45	135.56	132.73	48.42	82.100
82.200	117.42	57.87	57.54	58.71	51.14	72.72	49.99	52.26									41.10	48.48	53.51	135.73	132.88	48.48	82.200
82.300	117.56	57.94	57.61	58.78	51.20	72.81	50.05	52.32									41.15	48.54	53.58	135.89	133.05	48.54	82.300
82.400	117.71	58.01	57.68	58.85	51.27	72.90	50.11	52.38									41.20	48.60	53.64	136.06	133.21	48.60	82.400
82.500	117.85	58.08	57.75	58.92	51.33	72.99	50.17	52.45									41.25	48.66	53.71	136.22	133.37	48.66	82.500
82.600	117.99	58.15	57.82	58.99	51.39	73.08	50.24	52.51									41.30	48.72	53.77	136.39	133.53	48.72	82.600
82.700	118.13	58.22	57.89	59.06	51.45	73.17	50.30	52.58									41.35	48.77	53.84	136.55	133.70	48.77	82.700

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 82,800 A 86,800, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE																	COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE										France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.																			
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50										1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467										0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 533	0k.453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)*	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)		(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
82.800	118.28	58.29	57.96	59.14	51.51	73.26	50.36	52.64										41.40	48.84	53.90	136.74	133.86	48.84	82.800
82.900	118.42	58.36	58.03	59.21	51.58	73.34	50.42	52.70										41.45	48.90	53.97	136.90	134.02	48.90	82.900
83.000	118.56	58.43	58.10	59.28	51.64	73.43	50.48	52.77										41.50	48.95	54.03	137.07	134.18	48.95	83.000
83.100	118.71	58.50	58.17	59.35	51.70	73.52	50.54	52.83										41.55	49.01	54.10	137.23	134.34	49.01	83.100
83.200	118.85	58.57	58.24	59.42	51.76	73.61	50.60	52.90										41.60	49.07	54.16	137.40	134.50	49.07	83.200
83.300	118.99	58.64	58.31	59.49	51.83	73.70	50.66	52.96										41.65	49.13	54.23	137.56	134.67	49.13	83.300
83.400	119.13	58.71	58.38	59.56	51.89	73.79	50.72	53.02										41.70	49.19	54.29	137.73	134.83	49.19	83.400
83.500	119.28	58.78	58.45	59.64	51.95	73.87	50.78	53.09										41.75	49.25	54.36	137.89	134.99	49.25	83.500
83.600	119.42	58.85	58.52	59.71	52.01	73.96	50.84	53.15										41.80	49.31	54.42	138.05	135.15	49.31	83.600
83.700	119.56	58.92	58.59	59.77	52.07	74.05	50.90	53.21										41.85	49.37	54.49	138.22	135.31	49.37	83.700
83.800	119.71	58.99	58.66	59.85	52.14	74.14	50.97	53.28										41.90	49.43	54.56	138.38	135.48	49.43	83.800
83.900	119.85	59.06	58.73	59.92	52.20	74.23	51.03	53.34										41.93	49.48	54.62	138.55	135.64	49.48	83.900
84.000	119.99	59.13	58.80	59.99	52.26	74.32	51.09	53.40										42.00	49.54	54.69	138.71	135.80	49.54	84.000
84.100	120.13	59.20	58.87	60.06	52.32	74.41	51.15	53.47										42.05	49.60	54.75	138.88	135.96	49.60	84.100
84.200	120.28	59.27	58.94	60.14	52.39	74.49	51.21	53.53										42.10	49.66	54.82	139.04	136.12	49.66	84.200
84.300	120.42	59.35	59.01	60.21	52.45	74.58	51.27	53.59										42.15	49.72	54.88	139.21	136.28	49.72	84.300
84.400	120.56	59.42	59.08	60.28	52.51	74.67	51.33	53.66										42.20	49.78	54.95	139.37	136.45	49.78	84.400

84.500	120.71	59.49	59.15	60.35	52.57	74.76	51.39	53.72															
84.600	120.85	59.56	59.22	60.42	52.63	74.85	51.45	53.78															
84.700	120.99	59.63	59.29	60.49	52.70	74.94	51.51	53.85															
84.800	121.13	59.70	59.36	60.56	52.76	75.02	51.57	53.91															
84.900	121.28	59.77	59.43	60.64	52.82	75.11	51.63	53.97															
85.000	121.42	59.84	59.50	60.71	52.88	75.20	51.70	54.04															
85.100	121.56	59.91	59.57	60.78	52.95	75.29	51.76	54.10															
85.200	121.71	59.98	59.64	60.85	53.01	75.38	51.82	54.17															
85.300	121.85	60.05	59.71	60.92	53.07	75.47	51.88	54.23															
85.400	121.99	60.12	59.78	60.99	53.13	75.55	51.94	54.29															
85.500	122.13	60.19	59.85	61.06	53.19	75.64	52.00	54.36															
85.600	122.28	60.26	59.92	61.13	53.26	75.73	52.06	54.42															
85.700	122.42	60.33	59.99	61.21	53.32	75.82	52.12	54.48															
85.800	122.56	60.40	60.06	61.28	53.38	75.91	52.18	54.55															
85.900	122.71	60.47	60.13	61.35	53.44	76.00	52.24	54.61															
86.000	122.85	60.54	60.20	61.42	53.51	76.08	52.30	54.67															
86.100	122.99	60.61	60.27	61.49	53.57	76.17	52.36	54.74															
86.200	123.13	60.68	60.34	61.56	53.63	76.26	52.42	54.80															
86.300	123.28	60.75	60.41	61.64	53.69	76.35	52.49	54.86															
86.400	123.42	60.82	60.48	61.71	53.75	76.44	52.55	54.93															
86.500	123.56	60.89	60.55	61.78	53.82	76.53	52.61	54.99															
86.600	123.71	60.96	60.62	61.85	53.88	76.62	52.67	55.05															
86.700	123.85	61.03	60.69	61.92	53.94	76.70	52.73	55.12															
86.800	123.99	61.11	60.76	61.99	54.00	76.79	52.79	55.18															

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 86,900 A 90,900, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE																		COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE											France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.																				
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50											1000m	768m	768m	274m34	2805m	768m	
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467											0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k. 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)			(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
86.900	124.13	61.18	60.83	62.06	54.07	76.88	52.85	55.25											42.43	51.25	56.57	143.51	140.49	54.25	86.900
87.000	124.28	61.25	60.90	62.14	54.13	76.97	52.91	55.31											43.50	51.31	56.64	143.67	140.63	51.31	87.000
87.100	124.42	61.32	60.97	62.21	54.19	77.06	52.97	55.38											43.55	51.37	56.70	143.84	140.80	51.37	87.100
87.200	124.56	61.39	61.04	62.28	54.25	77.15	53.03	55.44											43.60	51.43	56.77	144.00	140.97	51.43	87.200
87.300	124.71	61.46	61.11	62.35	54.31	77.24	53.09	55.50											43.65	51.49	56.83	144.17	141.13	51.49	87.300
87.400	124.85	61.53	61.18	62.42	54.38	77.33	53.15	55.57											43.70	51.55	56.90	144.33	141.30	51.55	87.400
87.500	124.99	61.60	61.25	62.49	54.44	77.41	53.22	55.63											43.75	51.61	56.96	144.50	141.46	51.61	87.500
87.600	125.13	61.67	61.32	62.56	54.50	77.50	53.28	55.69											43.80	51.67	57.03	144.66	141.62	51.67	87.600
87.700	125.28	61.74	61.39	62.64	54.56	77.59	53.34	55.76											43.85	51.73	57.09	144.82	141.78	51.73	87.700
87.800	125.42	61.81	61.46	62.71	54.63	77.68	53.40	55.82											43.90	51.79	57.16	144.99	141.94	51.79	87.800
87.900	125.56	61.88	61.53	62.78	54.69	77.77	53.46	55.88											43.95	51.84	57.22	145.15	142.11	51.84	87.900
88.000	125.71	61.95	61.60	62.85	54.75	77.86	53.52	55.95											44.00	51.90	57.29	145.32	142.27	51.90	88.000
88.100	125.85	62.02	61.67	62.92	54.81	77.94	53.58	56.01											44.05	51.96	57.35	145.48	142.43	51.96	88.100
88.200	125.99	62.09	61.74	62.99	54.87	78.03	53.64	56.07											44.10	52.02	57.42	145.65	142.59	52.02	88.200
88.300	126.13	62.16	61.81	63.06	54.94	78.12	53.70	56.14											44.15	52.08	57.48	145.81	142.75	52.08	88.300
88.400	126.28	62.23	61.88	63.14	55.00	78.21	53.76	56.20											44.20	52.14	57.55	145.98	142.91	52.14	88.400
88.500	126.42	62.30	61.95	63.20	55.06	78.30	53.82	56.27											44.25	52.20	57.61	146.14	143.06	52.20	88.500

88.600	126.56	62.37	62.02	63.28	55.12	78.39	53.88	56.33										44.30	52.26	57.68	146.34	143.24	52.26	88.600
88.700	126.71	62.44	62.09	63.35	55.19	78.48	53.95	56.39										44.35	52.32	57.74	146.47	143.40	52.32	88.700
88.800	126.85	62.51	62.16	63.42	55.25	78.56	54.01	56.48										44.40	52.37	57.81	146.64	143.56	52.37	88.800
88.900	126.99	62.58	62.23	63.49	55.31	78.65	54.07	56.52										44.45	52.43	57.88	146.80	143.72	52.43	88.900
89.000	127.13	62.65	62.30	63.56	55.38	78.75	54.13	56.58										44.50	52.49	57.94	146.96	143.88	52.49	89.000
89.100	127.28	62.72	62.37	63.64	55.44	78.83	54.19	56.65										44.55	52.55	58.01	147.13	144.05	52.55	89.100
89.200	127.42	62.79	62.44	63.70	55.51	78.92	54.25	56.71										44.60	52.61	58.07	147.29	144.21	52.61	89.200
89.300	127.56	62.87	62.51	63.78	55.57	79.01	54.31	56.77										44.65	52.67	58.14	147.46	144.37	52.67	88.300
89.400	127.71	62.94	62.58	63.85	55.63	79.09	54.37	56.84										44.70	52.73	58.20	147.62	144.53	52.73	89.400
89.500	127.85	63.01	62.65	63.92	55.69	79.18	54.43	56.90										44.75	52.79	58.27	147.79	144.69	52.79	89.500
89.600	127.99	63.08	62.72	63.99	55.76	79.27	54.49	56.96										44.80	52.85	58.33	147.95	144.85	52.85	89.600
89.700	128.13	63.15	62.79	64.06	55.82	79.36	54.55	57.03										44.85	52.90	58.40	148.12	145.02	52.90	89.700
89.800	128.28	63.22	62.86	64.14	55.88	79.45	54.61	57.09										44.90	52.96	58.46	148.28	145.18	52.96	89.800
89.900	128.42	63.29	62.93	64.21	55.94	79.54	54.68	57.15										44.95	53.02	58.53	148.45	145.34	53.02	89.900
90.000	128.56	63.36	63.00	64.28	56.01	79.62	54.74	57.22										45.00	53.08	58.59	148.61	145.50	53.08	90.000
90.100	128.71	63.43	63.07	64.35	56.07	79.71	54.80	57.28										45.05	53.14	58.66	148.78	145.66	53.14	90.100
90.200	128.85	63.50	63.14	64.42	56.13	79.80	54.86	57.34										45.10	53.20	58.72	148.94	145.82	53.20	90.200
90.300	128.99	63.57	63.21	64.49	56.19	79.89	54.92	57.41										45.15	53.26	58.79	149.10	145.99	53.26	90.300
90.400	129.13	63.64	63.28	64.56	56.25	79.98	54.98	57.47										45.20	53.32	58.85	149.27	146.15	53.32	90.400
90.500	129.28	63.71	63.35	64.64	56.32	80.07	55.04	57.54										45.25	53.38	58.92	149.43	146.31	53.38	90.500
90.600	129.42	63.78	63.42	64.71	56.38	80.15	55.10	57.60										45.30	53.43	58.98	149.60	146.47	53.43	90.600
90.700	129.56	63.85	63.49	64.78	56.44	80.24	55.16	57.66										45.35	53.49	59.05	149.76	146.63	53.49	90.700
90.800	129.71	63.92	63.56	64.85	56.50	80.33	55.22	57.73										45.40	53.55	59.11	149.93	146.79	53.55	90.800
90.900	129.85	63.99	63.63	64.92	56.57	80.42	55.28	57.79										45.45	53.61	59.18	150.09	146.96	53.61	90.900

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 94,000 A 95,000, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE																	COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE										France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.																			
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50										1000m	768m	768m	274m34	2805m	768m	4000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467										0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)		(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
91.000	129.99	64.06	63.70	64.99	56.62	80.51	55.34	57.86										45.50	53.67	59.24	150.28	147.12	53.67	91.000
91.100	130.13	64.13	63.77	65.06	56.69	80.60	55.41	57.92										45.55	53.73	59.31	150.44	147.28	53.73	91.100
91.200	130.28	64.20	63.84	65.13	56.75	80.69	55.47	57.98										45.60	53.79	59.37	150.61	147.44	53.79	91.200
91.300	130.42	64.27	63.91	65.20	56.81	80.78	55.53	58.05										45.65	53.85	59.44	150.77	147.60	53.85	91.300
91.400	130.56	64.34	63.98	65.28	57.88	80.86	55.59	58.11										45.70	53.91	59.50	150.94	147.76	53.91	91.400
91.500	130.71	64.41	64.05	65.35	56.94	80.95	55.65	58.17										45.75	53.97	59.57	151.10	147.93	53.97	91.500
91.600	130.85	64.48	64.12	65.42	57.00	81.04	55.71	58.24										45.80	54.02	59.63	151.27	148.09	54.02	91.600
91.700	130.99	64.55	64.19	65.49	57.06	81.13	55.77	58.30										45.85	54.09	59.70	151.43	148.25	54.09	91.700
91.800	131.13	64.63	64.26	65.56	57.13	81.22	55.83	58.36										45.90	54.14	59.76	151.59	148.41	54.14	91.800
91.900	131.28	64.70	64.33	65.63	57.19	81.31	55.89	58.43										45.95	54.20	59.83	151.76	148.57	54.20	91.900
92.000	131.42	64.77	64.40	65.70	57.25	81.40	55.95	58.49										46.00	54.26	59.89	151.92	148.74	54.26	92.000
92.100	131.56	64.84	64.47	65.78	57.31	81.48	56.01	58.56										46.05	54.32	59.96	152.09	148.90	54.32	92.100
92.200	131.71	64.91	64.54	65.85	57.37	81.57	56.07	58.62										46.10	54.38	60.02	152.25	149.06	54.38	92.200
92.300	131.85	64.98	64.61	65.92	57.44	81.66	56.13	58.68										46.15	54.44	60.09	152.42	149.22	54.44	92.300
92.400	131.99	65.05	64.68	65.99	57.50	81.75	56.20	58.75										46.20	54.50	60.15	152.58	149.38	54.50	92.400
92.500	132.13	65.12	64.75	66.06	57.56	81.84	56.26	58.81										46.25	54.56	60.22	152.75	149.54	54.56	92.500
92.600	132.28	65.19	64.82	66.13	57.62	81.93	56.32	58.87										46.30	54.62	60.28	152.91	149.71	54.62	92.600

92.700	132.42	65.26	64.89	66.20	57.69	82.01	56.38	58.94										46.35	54.67	60.35	153.08	149.87	54.67	92.700
92.800	132.56	65.33	64.96	66.28	57.75	82.10	56.44	59.00										46.40	54.73	60.41	153.24	150.03	54.73	92.800
92.900	132.71	65.40	65.03	66.35	57.81	82.19	56.50	59.06										46.45	54.79	60.48	153.40	150.19	54.79	92.900
93.000	132.85	65.47	65.10	66.42	57.87	82.28	56.56	59.13										46.50	54.85	60.54	153.57	150.35	54.85	93.000
93.100	132.99	65.54	65.17	66.49	57.93	82.37	56.62	59.19										46.55	54.91	60.61	153.73	150.51	54.91	93.100
93.200	133.13	65.61	65.24	66.56	58.00	82.46	56.68	59.26										46.60	54.97	60.67	153.90	150.68	54.97	93.200
93.300	133.28	65.68	65.31	66.63	58.06	82.54	56.74	59.32										46.65	55.03	60.74	154.06	150.84	55.03	93.300
93.400	133.42	65.75	65.38	66.70	58.12	82.63	56.80	59.38										46.70	55.09	60.80	154.23	151.00	55.09	93.400
93.500	133.56	65.82	65.45	66.78	58.18	82.72	56.86	59.45										46.75	55.15	60.87	154.39	151.16	55.15	93.500
93.600	133.71	65.89	65.52	66.85	58.25	82.81	56.93	59.51										46.80	55.20	60.94	154.55	151.32	55.20	93.600
93.700	133.85	65.96	65.59	66.92	58.31	82.90	56.99	59.57										46.85	55.26	61.00	154.72	151.48	55.26	93.700
93.800	133.99	66.03	65.66	66.99	58.37	82.99	57.05	59.64										46.90	55.32	61.07	154.87	151.65	55.32	93.800
93.900	134.13	66.10	65.73	67.06	58.43	83.07	57.11	59.70										46.95	55.38	61.13	155.05	151.81	55.38	93.900
94.000	134.28	66.17	65.80	67.13	58.49	83.16	57.17	59.76										47.00	55.44	61.20	155.22	151.97	55.44	94.000
94.100	134.42	66.24	65.87	67.20	58.56	83.25	57.23	59.83										47.05	55.50	61.26	155.38	152.13	55.50	94.100
94.200	134.56	66.31	65.94	67.28	58.62	83.34	57.29	59.89										47.10	55.56	61.33	155.53	152.29	55.56	94.200
94.300	134.71	66.39	66.01	67.35	58.68	83.43	57.35	59.95										47.15	55.62	61.39	155.71	152.45	55.62	94.300
94.400	134.85	66.46	66.08	67.42	58.74	83.52	57.41	60.02										47.20	55.68	61.46	155.87	152.62	55.68	94.400
94.500	134.99	66.53	66.15	67.49	58.81	83.61	57.47	60.08										47.25	55.73	61.52	156.04	152.78	55.73	94.500
94.600	135.13	66.60	66.22	67.56	58.87	83.69	57.53	60.15										47.30	55.79	61.59	156.20	152.94	55.79	94.600
94.700	135.28	66.67	66.29	67.63	58.93	83.78	57.59	60.21										47.35	55.85	61.65	156.37	153.10	55.85	94.700
94.800	135.42	66.74	66.36	67.70	58.99	83.87	57.66	60.27										47.40	55.91	61.72	156.53	153.26	55.91	94.800
94.900	135.56	66.81	66.43	67.78	59.05	83.96	57.72	60.34										47.45	55.97	61.78	156.70	153.42	55.97	94.900
95.000	135.71	66.88	66.50	67.85	59.12	84.05	57.78	60.40										47.50	56.03	61.85	156.87	153.59	56.03	95.000

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 95,100 A 99,100, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE																COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE									France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.																		
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	312m	768m	734m50									1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Poids...	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 487									0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k. 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
95.100	133.85	66.95	66.57	67.92	59.18	84.14	57.84	60.46									47.55	56.09	61.91	157.06	153.75	56.09	95.100
95.200	135.99	67.02	66.64	67.99	59.24	84.23	57.90	60.53									47.60	56.15	61.98	157.21	153.91	56.15	95.200
95.300	136.13	67.09	66.71	68.06	59.30	84.32	57.96	60.59									47.65	56.21	62.04	157.36	154.07	56.21	95.300
95.400	136.28	67.16	66.78	68.13	59.37	84.40	58.02	60.65									47.70	56.27	62.11	157.51	154.23	56.27	95.400
95.500	136.42	67.23	66.85	68.20	59.43	84.49	58.08	60.72									47.75	56.33	62.17	157.71	154.39	56.33	95.500
95.600	136.56	67.30	66.92	68.28	59.49	84.58	58.14	60.78									47.80	56.39	62.24	157.87	154.56	56.39	95.600
95.700	136.71	67.37	66.99	68.35	59.55	84.67	58.20	60.84									47.85	56.45	62.30	158.04	154.72	56.45	95.700
95.800	136.85	67.44	67.06	68.42	59.61	84.76	58.26	60.91									47.90	56.50	62.37	158.20	154.88	56.50	95.800
95.900	136.99	67.51	67.13	68.49	59.68	84.85	58.32	60.97									47.95	56.56	62.43	158.36	155.04	56.56	95.900
96.000	137.13	67.58	67.20	68.56	59.74	84.94	58.39	61.04									48.00	56.62	62.50	158.53	155.20	56.62	96.000
96.100	137.28	67.65	67.27	68.63	59.80	85.03	58.45	61.10									48.05	56.68	62.56	158.69	155.37	56.68	96.100
96.200	137.42	67.72	67.34	68.70	59.86	85.11	58.51	61.16									48.10	56.74	62.63	158.86	155.53	56.74	96.200
96.300	137.56	67.79	67.41	68.78	59.93	85.20	58.57	61.23									48.15	56.80	62.69	159.02	155.69	56.80	96.300
96.400	137.71	67.86	67.48	68.85	59.99	85.29	58.63	61.29									48.20	56.86	62.76	159.19	155.85	56.86	96.400
96.500	137.85	67.93	67.55	68.92	60.05	85.38	58.69	61.35									48.25	56.92	62.82	159.35	156.01	56.92	96.500
96.600	137.99	68.00	67.62	68.99	60.11	85.47	58.75	61.42									48.30	56.98	62.89	159.52	156.17	56.98	96.600
96.700	138.13	68.07	67.69	69.06	60.17	85.56	58.81	61.48									48.35	57.03	62.95	159.68	156.34	57.03	96.700

96.800	138.28	68.15	67.76	69.13	60.24	85.64	58.87	61.54									48.40	57.09	63.02	159.85	156.50	57.09	96.800
96.900	138.42	68.22	67.83	69.20	60.30	85.73	58.93	61.61									48.45	57.15	63.08	160.01	156.66	57.15	96.900
97.000	138.56	68.29	67.90	69.28	60.36	85.82	58.99	61.67									48.50	57.21	63.15	160.18	156.82	57.21	97.000
97.100	138.71	68.36	67.97	69.35	60.42	85.91	59.05	61.74									48.55	57.27	63.21	160.34	156.98	57.27	97.100
97.200	138.85	68.43	68.04	69.42	60.49	86.00	59.12	61.80									48.60	57.33	63.28	160.50	157.14	57.33	97.200
97.300	138.99	68.50	68.11	69.49	60.55	86.09	59.18	61.86									48.65	57.39	63.34	160.67	157.31	57.39	97.300
97.400	139.13	68.57	68.18	69.56	60.61	86.17	59.24	61.93									48.70	57.45	63.41	160.83	157.47	57.45	97.400
97.500	139.28	68.64	68.25	69.63	60.67	86.26	59.30	61.99									48.75	57.51	63.47	161.00	157.63	57.51	97.500
97.600	139.42	68.71	68.32	69.70	60.73	86.35	59.36	62.05									48.80	57.56	63.54	161.16	157.79	57.56	97.600
97.700	139.56	68.78	68.39	69.78	60.80	86.44	59.42	62.12									48.85	57.62	63.60	161.33	157.95	57.62	97.700
97.800	139.71	68.85	68.46	69.85	60.86	86.53	59.48	62.18									48.90	57.68	63.67	161.49	158.11	57.68	97.800
97.900	139.85	68.92	68.53	69.92	60.92	86.62	59.54	62.24									48.95	57.74	63.73	161.66	158.28	57.74	97.900
98.000	139.99	68.99	68.60	69.99	60.98	86.70	59.60	62.31									49.00	57.80	63.80	161.82	158.44	57.80	98.000
98.100	140.13	69.06	68.67	70.06	61.05	86.79	59.66	62.37									49.05	57.86	63.86	161.99	158.60	57.86	98.100
98.200	140.28	69.13	68.74	70.13	61.11	86.88	59.72	62.43									49.10	57.92	63.93	162.15	158.76	57.92	98.200
98.300	140.42	69.20	68.81	70.20	61.17	86.97	59.78	62.50									49.15	57.98	64.00	162.32	158.92	57.98	98.300
98.400	140.56	69.27	68.88	70.28	61.23	87.06	59.84	62.56									49.20	58.04	64.06	162.48	159.08	58.04	98.400
98.500	140.71	69.34	68.93	70.35	61.29	87.15	59.91	62.63									49.25	58.09	64.13	162.64	159.25	58.09	98.500
98.600	140.85	69.41	69.02	70.42	61.36	87.24	59.97	62.69									49.30	58.15	64.19	162.81	159.41	58.15	98.600
98.700	140.99	69.48	69.09	70.49	61.42	87.32	60.03	62.75									49.35	58.21	64.26	162.97	159.57	58.21	98.700
98.800	141.13	69.55	69.16	70.56	61.48	87.41	60.09	62.82									49.40	58.27	64.32	163.14	159.73	58.27	98.800
98.900	141.28	69.62	69.23	70.63	61.54	87.50	60.15	62.88									49.45	58.33	64.39	163.30	159.89	58.33	98.900
99.000	141.42	69.69	69.30	70.70	61.61	87.59	60.21	62.94									49.50	58.39	64.45	163.47	160.05	58.39	99.000
99.100	141.56	69.76	69.37	70.78	61.67	87.68	60.27	63.01									49.55	58.45	64.52	163.64	160.22	58.45	99.100

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 99,200 A 132,000, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE																	COTON			LIN		Bourre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE										France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.																			
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50										1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	1000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467										0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 535	0 k. 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	
99.200	141.71	69.83	69.44	70.85	61.73	87.77	60.33	63.07										49.60	58.51	64.58	163.82	160.38	58.51	99.200
99.300	141.85	69.91	69.51	70.92	61.79	87.85	60.39	63.13										49.65	58.57	64.65	163.97	160.54	58.57	99.300
99.400	141.99	69.98	69.58	70.99	61.85	87.94	60.45	63.20										49.70	58.62	64.71	164.13	160.70	58.62	99.400
99.500	142.13	70.05	69.65	71.06	61.92	88.03	60.51	63.26										49.75	58.68	64.78	164.29	160.86	58.68	99.500
99.600	142.28	70.12	69.72	71.13	61.98	88.12	60.57	63.33										49.80	58.74	64.84	164.46	161.02	58.74	99.600
99.700	142.42	70.19	69.79	71.20	62.04	88.21	60.64	63.39										49.85	58.80	64.91	164.62	161.19	58.80	99.700
99.800	142.56	70.26	69.86	71.28	62.10	88.30	60.70	63.45										49.90	58.86	64.97	164.78	161.35	58.86	99.800
99.900	142.71	70.33	69.93	71.35	62.17	88.38	60.75	63.52										49.95	58.92	65.04	164.95	161.51	58.92	99.900
100.000	142.85	70.42	70.03	71.42	62.23	88.47	60.80	63.58										50.00	58.98	65.10	165.14	161.67	58.98	100.000
101.000	144.28	71.12	70.73	72.13	62.85	89.35	61.41	64.21										50.50	59.57	65.75	166.79	163.28	59.57	101.000
102.000	145.71	71.83	71.43	72.85	63.47	90.24	62.01	64.85										51.00	60.16	66.40	168.44	164.90	60.16	102.000
103.000	147.13	72.53	72.13	73.56	64.10	91.12	62.62	65.49										51.50	60.75	67.06	170.09	166.52	60.75	103.000
104.000	148.56	73.23	72.83	74.27	64.72	92.01	63.23	66.12										52.00	61.34	67.71	171.74	168.13	61.34	104.000
105.000	149.99	73.91	73.53	74.99	65.35	92.89	63.84	66.76										52.50	61.93	68.36	173.39	169.75	61.93	105.000
106.000	151.42	74.64	74.23	75.70	65.97	93.78	64.45	67.39										53.00	62.52	69.04	175.04	171.37	62.52	106.000
107.000	152.85	75.35	74.93	76.42	66.59	94.66	65.05	68.03										53.50	63.11	69.66	176.69	172.98	63.11	107.000
108.000	154.28	76.05	75.63	77.13	67.22	95.55	65.66	68.66										54.00	63.70	70.31	178.34	174.60	63.70	108.000

109.000	155.70	76.76	76.33	77.85	67.84	96.43	66.27	69.30										34.50	64.29	70.96	179.99	176.22	64.29	109.000
110.000	157.13	77.46	77.03	78.56	68.46	97.32	66.88	69.94										35.00	64.88	71.61	181.64	177.83	64.88	110.000
111.000	158.56	78.17	77.73	79.27	69.09	98.20	67.49	70.57										35.50	65.47	72.26	183.29	179.45	65.47	111.000
112.000	159.99	78.87	78.43	79.99	69.71	99.08	68.10	71.21										36.00	66.06	72.91	184.94	181.07	66.06	112.000
113.000	161.42	79.57	79.13	80.70	70.33	99.97	68.70	71.84										36.50	66.65	73.57	186.59	182.68	66.65	113.000
114.000	162.85	80.28	79.83	81.42	70.96	100.86	69.31	72.48										37.00	67.24	74.22	188.24	184.30	67.24	114.000
115.000	164.28	80.98	80.53	82.13	71.58	101.74	69.92	73.11										37.50	67.83	74.87	189.89	185.92	67.83	115.000
116.000	165.70	81.69	81.23	82.85	72.21	102.62	70.53	73.75										38.00	68.42	75.52	191.54	187.53	68.42	116.000
117.000	167.13	82.39	81.93	83.56	72.83	103.51	71.14	74.38										38.50	69.01	76.17	193.19	189.15	69.01	117.000
118.000	168.56	83.10	82.63	84.27	73.45	104.39	71.74	75.02										39.00	69.60	76.82	194.84	190.77	69.60	118.000
119.000	169.99	83.80	83.33	84.99	74.08	105.28	72.35	75.66										39.50	70.19	77.47	196.49	192.38	70.19	119.000
120.000	171.42	84.50	84.03	85.70	74.70	106,16	72.96	76.29										40.00	70.78	78.12	198.14	194.00	70.78	120.000
121.000	172.85	85.21	84.73	86.42	75.32	107.03	73.57	76.93										40.50	71.37	78.77	199.79	195.62	71.37	121.000
122.000	174.28	85.91	85.43	87.13	75.95	107.93	74.18	77.56										41.00	71.96	79.42	201.44	197.23	71.96	122.000
123.000	175.70	86.62	86.13	87.84	76.57	108.82	74,78	78.20										41.50	72.55	80.08	203.09	198.85	72.55	123.000
124.000	177.13	87.32	86.84	88.56	77.19	109.70	75.39	78.83										42.00	73.14	80.73	204.74	200.47	73.14	124.000
125.000	178.56	88.03	87.54	89.27	77.82	110.59	76.00	79.47										42.50	73.73	81.38	206.39	202.08	73.73	125.000
126.000	179.99	88.73	88.24	90.00	78.44	111.47	76.61	80.11										43.00	74.32	82.03	208.04	203.70	74.32	126.000
127.000	181.42	89.43	88.94	90.70	79.07	112.36	77.22	80.74										43.50	74.91	82.68	209.69	205.32	74.91	127.000
128.000	182.85	90.14	89.64	91.42	79.69	113.24	77.82	81.38										44.00	75.50	83.33	211.34	206.93	75.50	128.000
129.000	184.27	90.84	90.34	92.13	80.31	114.13	78.43	82.01										44.50	76.09	83.98	212.99	208.55	76.09	129.000
130.000	185.70	91.55	91.04	92.84	80.94	115.01	79.04	82.65										45.00	76.68	84.63	214.64	210.17	76.68	130.000
131.000	187.13	92.25	91.74	93.56	81.56	115.90	79.65	83.28										45.50	77.27	85.28	216.29	211.78	77.27	131.000
132.000	188.56	92.95	92.44	94.27	82.18	116.78	80.26	83.92										46.00	77.86	85.91	217.94	213.40	77.86	132.000

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 133,000 A 173,000, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	FIL DE LAINE PEIGNÉE																	COTON			LIN		Beurre Soie	N° Métrique au kilogr.
	FRANCE			ALSACE		Angleterre	Allemagne	SAXE										France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande	Angleterre	Autriche	Angleterre	
	Reims	Paris	Roubaix	Pour le rayon	Pour l'Allem.																			
Echev. de	700m	710m	714m	700m	750m	512m	768m	734m50										1000m	768m	768m	274m31	2805m	768m	4000m
Poids. . .	1 k	0 k 500	0 k 500	0 k 500	0 k 467	0 k 453	0 k 467	0 k 467										0 k 500	0 k 453	0 k 500	0 k 453	4 k 533	0 k. 453	1 k
(1)	(2)*	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)		(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
133.000	190.00	93.66	93.14	94.99	82.84	117.67	80.87	84.56										66.50	78.45	86.59	219.63	215.02	78.45	133.000
134.000	191.43	94.33	93.84	95.70	83.43	118.55	81.47	85.19										67.00	79.04	87.24	221.26	216.63	79.04	134.000
135.000	192.86	95.01	94.54	96.42	84.03	119.44	82.08	85.83										67.50	79.63	87.89	222.91	218.25	79.63	135.000
136.000	194.29	95.71	95.25	97.13	84.68	120.32	82.69	86.46										68.00	80.22	88.54	224.56	219.87	80.22	136.000
137.000	195.72	96.43	95.95	97.85	85.30	121.21	83.30	87.10										68.50	80.81	89.19	226.21	221.48	80.81	137.000
138.000	197.15	97.15	96.65	98.56	85.92	122.09	83.91	87.74										69.00	81.40	89.84	227.87	223.10	81.40	138.000
139.000	198.58	97.85	97.35	99.27	86.55	122.98	84.51	88.37										69.50	81.99	90.49	229.52	223.72	81.99	139.000
140.000	200.01	98.56	98.06	99.99	87.17	123.86	85.12	89.01										70.00	82.58	91.14	231.17	226.35	82.58	140.000
141.000	201.44	99.26	98.76	100.70	87.80	124.75	85.73	89.64										70.50	83.17	91.79	232.82	227.95	83.17	141.000
142.000	202.86	99.97	99.46	101.41	88.42	125.63	86.34	90.28										71.00	83.76	92.45	234.47	229.57	83.76	142.000
143.000	204.30	100.67	100.16	102.13	89.04	126.51	86.93	90.91										71.50	84.35	93.10	236.12	231.18	84.35	143.000
144.000	205.72	101.37	100.86	102.84	89.67	127.40	87.55	91.55										72.00	84.95	93.75	237.77	232.80	84.94	144.000
145.000	207.15	102.08	101.56	103.56	90.29	128.28	88.16	92.19										72.50	85.53	94.40	239.42	234.42	85.53	145.000
146.000	208.58	102.78	102.26	104.27	90.91	129.17	88.77	92.83										73.00	86.12	95.05	241.07	236.03	86.12	146.000
147.000	210.01	103.49	102.96	104.99	91.54	130.05	89.38	93.46										73.50	86.71	95.70	242.73	237.65	86.71	147.000
148.000	211.44	104.19	103.66	105.70	92.16	130.94	89.99	94.10										74.00	87.30	96.35	244.38	239.26	87.30	148.000
149.000	212.87	104.89	104.36	106.41	92.78	131.82	90.59	94.74										74.50	87.89	97.00	246.03	240.88	87.89	149.000

150.000	214.30	105.60	105.04	107.13	92.41	132.71	91.20	95.37									75.00	88.48	97.65	247.68	242.50	88.49	150.000
151.000	215.73	106.30	105.74	107.84	94.01	133.59	91.81	96.00									75.50	89.07	98.31	249.33	244.14	89.07	151.000
152.000	217.16	107.01	106.44	108.56	94.66	134.48	92.42	96.64									76.00	89.66	98.96	250.98	245.73	89.66	152.000
153.000	218.58	107.71	107.14	109.27	95.28	135.36	93.03	97.27									76.50	90.25	99.61	252.63	247.35	90.25	153.000
154.000	220.01	108.41	107.84	109.98	95.90	136.25	93.64	97.91									77.00	90.94	100.26	254.29	248.97	90.94	154.000
155.000	221.44	109.12	108.54	110.70	95.53	137.13	94.24	98.44									77.50	91.43	100.91	255.94	250.58	91.43	155.000
156.000	222.87	109.82	109.24	111.41	97.15	138.02	94.85	99.18									78.00	92.02	101.56	257.59	252.20	92.02	156.000
157.000	224.30	110.53	109.95	112.13	97.77	138.90	95.46	99.81									78.50	92.61	102.21	259.24	253.81	92.61	157.000
158.000	225.73	111.23	110.65	112.84	98.40	139.79	96.07	100.45									79.00	93.20	102.86	260.89	255.43	93.20	158.000
159.000	227.16	111.93	111.35	113.56	99.02	140.67	96.68	101.08									79.50	93.79	103.51	262.54	257.05	93.79	159.000
160.000	228.59	112.64	112.05	114.27	99.64	141.56	97.28	101.72									80.00	94.38	104.16	264.20	258.66	94.38	160.000
161.000	230.02	113.34	112.75	114.98	100.27	142.44	97.89	102.36									80.50	94.97	104.82	265.85	260.28	94.97	161.000
162.000	231.45	114.05	113.45	115.70	100.89	143.33	98.50	102.99									81.00	95.56	105.47	267.50	261.90	95.56	162.000
163.000	232.88	114.75	114.15	116.41	101.51	144.21	99.11	103.63									81.50	96.15	106.12	269.15	263.58	96.15	163.000
164.000	234.30	115.45	114.85	117.13	102.14	145.10	99.72	104.26									82.00	96.74	106.77	270.80	265.13	96.74	164.000
165.000	235.73	116.16	115.55	117.84	102.76	145.98	100.32	104.90									82.50	97.33	107.42	272.45	266.75	97.33	165.000
166.000	237.16	116.86	116.27	118.56	103.38	146.86	100.93	105.54									83.00	97.92	108.07	274.11	268.36	97.92	166.000
167.000	238.59	117.57	116.95	119.27	103.99	147.74	101.54	106.17									83.50	98.51	108.72	275.76	269.98	98.51	167.000
168.000	240.02	118.27	117.65	119.98	104.68	148.62	102.15	106.84									84.00	99.10	109.37	277.41	271.60	99.10	168.000
169.000	241.45	118.97	118.35	120.70	105.24	149.51	102.76	107.45									84.50	99.69	119.02	279.06	273.21	99.69	169.000
170.000	242.88	119.68	119.05	121.41	105.82	150.40	103.36	108.08									85.00	100.28	110.67	280.72	274.83	100.28	170.000
171.000	244.31	120.38	119.75	122.13	106.49	151.26	104.03	108.72									85.50	100.87	111.33	282.24	276.45	100.87	171.000
172.000	245.74	121.09	120.45	122.84	107.11	152.14	104.58	109.36									86.00	101.42	111.98	284.41	278.06	101.42	172.000
173.000	247.16	121.79	121.15	123.55	107.67	153.02	105.19	110.00									86.50	102.05	112.63	285.70	279.69	102.05	173.000

* Pour avoir le N° de Reims au 1/2 kilog. il suffit de diviser par deux le chiffre indiqué dans cette colonne.

NUMÉROS MÉTRIQUES AU KILOG. 174,000 A 419,000, AVEC CONVERSIONS AUX DIFFÉRENTS NUMÉROS SUIVANTS :

N° Métrique au kilogr.	COTON			N° Métrique au kilogr.	COTON			N° Métrique au kilogr.	COTON			N° Métrique au kilogr.	COTON			N° Métrique au kilogr.	COTON			N° Métrique au kilogr.	COTON		
	France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande		France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande		France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande		France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande		France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande		France	Angleterre Autriche Allemagne	Belgique Hollande
Echev. de	1000m	768m	768m	1000m	1000m	768m	768m	1000m	1000m	768m	768m	1000m	1000m	768m	768m	1000m	1000m	768m	768m	1000m	1000m	768m	768m
Poids. .	0k500	0k453	0k500	1 k	0k500	0k453	0k500	1 k	0k500	0k453	0k500	1 k	0k500	0k453	0k500	1 k	0k500	0k453	0k500	1 k	0k500	0k453	0k500
(1)	(18)	(19)	(20)	(1)	(18)	(19)	(20)	(1)	(18)	(19)	(20)	(1)	(18)	(19)	(20)	(1)	(18)	(19)	(20)	(1)	(18)	(19)	(20)
174. »	87.00	102.63	113.28	215. »	107.50	126.81	139.97	256. »	128.00	151.00	166.66	297. »	148.50	175.18	193.35	338. »	169.00	199.36	220.00	379. »	189.50	223.55	246.74
175. »	87.50	103.22	113.93	216. »	108.00	127.40	140.62	257. »	128.50	151.59	167.32	298. »	149.00	175.77	194.00	339. »	169.50	199.95	220.70	380. »	190.00	224.14	247.39
176. »	88.00	103.81	114.58	217. »	108.50	127.99	141.27	258. »	129.00	152.18	167.97	299. »	149.50	176.36	194.66	340. »	170.00	200.54	221.35	381. »	190.50	224.73	248.04
177. »	88.50	104.40	115.23	218. »	109.00	128.58	141.92	259. »	129.50	152.77	168.63	300. »	150.00	176.95	195.34	341. »	170.50	201.13	222.00	382. »	191.00	225.32	248.69
178. »	89.00	104.99	115.88	219. »	109.50	129.17	142.58	260. »	130.00	153.36	169.27	301. »	150.50	177.54	195.96	342. »	171.00	201.72	222.65	383. »	191.50	225.91	249.34
179. »	89.50	105.58	116.53	220. »	110.00	129.76	143.23	261. »	130.50	153.95	169.92	302. »	151.00	178.13	196.61	343. »	171.50	202.31	223.30	384. »	192.00	226.50	250.00
180. »	90.00	106.17	117.19	221. »	110.50	130.35	143.88	262. »	131.00	154.54	170.57	303. »	151.50	178.72	197.26	344. »	172.00	202.90	223.96	385. »	192.50	227.09	250.65
181. »	90.50	106.76	117.84	222. »	111.00	130.94	144.53	263. »	131.50	155.13	171.22	304. »	152.00	179.31	197.91	345. »	172.50	203.49	224.61	386. »	193.00	227.68	251.30
182. »	91.00	107.35	118.49	223. »	111.50	131.53	145.18	264. »	132.00	155.72	171.87	305. »	152.50	179.90	198.56	346. »	173.00	204.08	225.26	387. »	193.50	228.27	251.95
183. »	91.50	107.94	119.14	224. »	112.00	132.12	145.83	265. »	132.50	156.31	172.52	306. »	153.00	180.49	199.21	347. »	173.50	204.67	225.91	388. »	194.00	228.86	252.60
184. »	92.00	108.53	119.79	225. »	112.50	132.71	146.48	266. »	133.00	156.90	173.17	307. »	153.50	181.08	199.87	348. »	174.00	205.26	226.56	389. »	194.50	229.45	253.25
185. »	92.50	109.12	120.44	226. »	113.00	133.30	147.13	267. »	133.50	157.49	173.83	308. »	154.00	181.67	200.52	349. »	174.50	205.85	227.21	390. »	195.00	230.04	253.90
186. »	93.00	109.71	121.09	227. »	113.50	133.89	147.78	268. »	134.00	158.08	174.48	309. »	154.50	182.26	201.17	350. »	175.00	206.44	227.86	391. »	195.50	230.63	254.55
187. »	93.50	110.30	121.74	228. »	114.00	134.48	148.44	269. »	134.50	158.67	175.13	310. »	155.00	182.85	201.82	351. »	175.50	207.03	228.51	392. »	196.00	231.22	255.20
188. »	94.00	110.89	122.39	229. »	114.50	135.07	149.09	270. »	135.00	159.26	175.78	311. »	155.50	183.44	202.47	352. »	176.00	207.62	229.16	393. »	196.50	231.81	255.85
189. »	94.50	111.48	123.04	230. »	115.00	135.66	149.74	271. »	135.50	159.85	176.43	312. »	156.00	184.03	203.12	353. »	176.50	208.21	229.81	394. »	197.00	232.40	256.61
190. »	95.00	112.07	123.69	231. »	115.50	136.25	150.39	272. »	136.00	160.44	177.08	313. »	156.50	184.62	203.77	354. »	177.00	208.80	230.47	395. »	197.50	232.99	257.16

191. »	95.50	112.66	124.35	232. »	116.00	136.84	151.04	273. »	136.50	161.03	177.73	314. »	157.00	185.21	204.42	355. »	177.50	309.39	231.12	396. »	198.00	233.58	257.81
192. »	96.00	113.25	125.00	233. »	116.50	137.43	151.69	274. »	137.00	161.62	178.38	315. »	157.50	185.80	205.07	356. »	178.00	209.98	231.77	397. »	198.50	234.17	258.40
193. »	96.50	113.84	125.65	234. »	117.00	138.02	152.34	275. »	137.50	162.21	179.03	316. »	158.00	186.39	205.72	357. »	178.50	210.37	232.42	398. »	199.00	234.76	259.11
194. »	97.00	114.43	126.30	235. »	117.50	138.61	152.99	276. »	138.00	162.80	179.68	317. »	158.50	186.98	206.38	358. »	179.00	211.46	233.07	399. »	199.50	235.35	259.76
195. »	97.50	115.02	126.95	236. »	118.00	139.20	153.64	277. »	138.50	163.39	180.34	318. »	159.00	187.57	207.03	359. »	179.50	211.75	233.72	400. »	200.00	235.94	260.41
196. »	98.00	115.61	127.60	237. »	118.50	139.79	154.29	278. »	139.00	163.98	180.99	319. »	159.50	188.16	207.68	360. »	180.00	212.34	234.37	401. »	200.50	236.53	261.07
197. »	98.50	116.20	128.25	238. »	119.00	140.38	154.95	279. »	139.50	164.57	181.64	320. »	160.00	188.75	208.33	361. »	180.50	212.93	235.02	402. »	201.00	237.12	261.72
198. »	99.00	116.79	128.90	239. »	119.50	140.97	155.60	280. »	140.00	165.16	182.29	321. »	160.50	189.34	208.98	362. »	181.00	213.52	235.67	403. »	201.50	237.71	262.37
199. »	99.50	117.38	129.55	240. »	120.00	141.56	156.25	281. »	140.50	165.75	182.94	322. »	161.00	189.93	209.63	363. »	181.50	214.11	236.32	404. »	202.00	238.30	263.02
200. »	100.00	117.97	130.21	241. »	120.50	142.15	156.90	282. »	141.00	166.34	183.59	323. »	161.50	190.52	210.28	364. »	182.00	214.70	236.98	405. »	202.50	238.89	263.67
201. »	100.50	118.56	130.86	242. »	121.00	142.74	157.55	283. »	141.50	166.93	184.24	324. »	162.00	191.11	210.93	365. »	182.50	215.29	237.63	406. »	203.00	239.48	264.32
202. »	101.00	119.15	131.51	243. »	121.50	143.33	158.20	284. »	142.00	167.52	184.89	325. »	162.50	191.70	211.58	366. »	183.00	215.88	238.28	407. »	203.50	240.07	264.97
203. »	101.50	119.74	132.16	244. »	122.00	143.92	158.85	285. »	142.50	168.11	185.54	326. »	163.00	192.29	212.23	367. »	183.50	216.47	238.93	408. »	204.00	240.66	265.62
204. »	102.00	120.33	132.81	245. »	122.50	144.51	159.50	286. »	143.00	168.70	186.19	327. »	163.50	192.88	212.89	368. »	184.00	217.06	239.58	409. »	204.50	241.25	266.27
205. »	102.50	120.92	133.46	246. »	123.00	145.10	160.15	287. »	143.50	169.29	186.85	328. »	164.00	193.47	213.54	369. »	184.50	217.65	240.23	410. »	205.00	241.84	266.92
206. »	103.00	121.51	134.11	247. »	123.50	145.69	160.80	288. »	144.00	169.88	187.50	329. »	164.50	194.06	214.19	370. »	185.00	218.24	240.88	411. »	205.50	242.43	267.58
207. »	103.50	122.10	134.76	248. »	124.00	146.28	161.46	289. »	144.50	170.47	188.15	330. »	165.00	194.65	214.84	371. »	185.50	218.83	241.53	412. »	206.00	243.02	268.23
208. »	104.00	122.69	135.41	249. »	124.50	146.87	162.11	290. »	145.00	171.06	188.80	331. »	165.50	195.24	215.49	372. »	186.00	219.42	242.18	413. »	206.50	243.61	268.88
209. »	104.50	123.28	136.06	250. »	125.00	147.46	162.76	291. »	145.50	171.65	189.45	332. »	166.00	195.83	216.14	373. »	186.50	220.01	242.83	414. »	207.00	244.20	269.53
210. »	105.00	123.87	136.72	251. »	125.50	148.05	163.41	292. »	146.00	172.24	190.10	333. »	166.50	196.42	216.79	374. »	187.00	220.60	243.49	415. »	207.50	244.79	270.18
211. »	105.50	124.46	137.37	252. »	126.00	148.64	164.06	293. »	146.50	172.83	190.75	334. »	167.00	197.01	217.45	375. »	187.50	221.19	244.14	416. »	208.00	245.38	270.83
212. »	106.00	125.05	138.02	253. »	126.50	149.23	164.71	294. »	147.00	173.42	191.41	335. »	167.50	197.60	218.10	376. »	188.00	221.78	244.79	417. »	208.50	245.97	271.48
213. »	106.50	125.64	138.67	254. »	127.00	149.82	165.36	295. »	147.50	174.01	192.05	336. »	168.00	198.19	218.75	377. »	188.50	222.37	245.44	418. »	209.00	246.56	272.13
214. »	107.00	126.23	139.32	255. »	127.50	150.41	166.01	296. »	148.00	174.60	192.70	337. »	168.50	198.78	219.40	378. »	189.00	222.96	246.09	419. »	209.50	247.15	272.78

REVUE INDUSTRIELLE

I

ÉCLAIRAGE

2me PARTIE

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE[1]

IV. — DES CHARBONS

Nous croyons devoir nous arrêter au moins quelques instants à une question qui, au point de vue scientifique, ne paraît guère avoir d'intérêt, mais qui, pourtant, est réellement importante au point de vue pratique : c'est la question des charbons électriques. Ces charbons représentent en quelque sorte la mèche dans nos lampes et dans nos bougies. Ceux qui ont parcouru les annales de l'éclairage, savent tout ce qu'il en a coûté de recherches, d'essais, de sagacité et de

(1) V. p. 123 et 167.

persévérance pour arriver à notre bougie actuelle avec cette mèche qui ne donne plus de flamme fuligineuse, qui se prête si bien aux actions capillaires qui déterminent l'ascension du combustible fondu, et chose plus curieuse encore, avec cette mèche qui se recourbe, qui ajoute à l'éclat de la flamme, et se mouche d'elle-même graduellement par la fusion, la vitrification et la séparation du globule de borate de chaux qui s'est formé. Il y a si loin de cette bougie actuelle à la chandelle ancienne.

En éclairage électrique, il y a longtemps que nous avons la chandelle, mais pouvons-nous dire jusqu'à présent que nous ayons trouvé la bougie, la bougie perfectionnée, avec cette mèche qui réponde aux desiderata de ce nouveau mode d'éclairage? Certes, nous sommes loin de pouvoir l'affirmer, quoique nous ayons à constater les essais les plus sérieux, les recherches les plus actives, les résultats les plus intéressants dans cette voie du progrès.

Davy, dans ses expériences sur l'éclairage électrique (1801), se servait, pour électrodes, de baguettes de charbon de bois éteint dans l'eau ou dans le mercure. L'inconvénient capital de ces charbons, inconvénient qui en limitait l'emploi aux expériences de laboratoire, c'était qu'ils s'usaient trop rapidement.

En 1844, M. Léon Foucault substitua au charbon de bois le charbon des cornues à gaz, et cette substitution marquait par elle-même un progrès des plus sérieux et ouvrait la voie aux applications utiles. Mais ce charbon des cornues lui-même, quoique beaucoup plus dense et résistant plus facilement dans l'arc voltaïque, a encore ses inconvénients : il éclate quelquefois, s'use souvent irrégulièrement et produit des variations d'éclat à cause de son manque d'homogénéité et des impuretés qu'il renferme. Aussi plusieurs inventeurs ont-ils cherché à remplacer ce charbon de cornue, taillé directement dans les résidus des cornues à gaz, par des agglomérés analogues, mais plus purs, ou par des charbons de cornue, mais purifiés.

En 1846, MM. Staite et Edwards prennent pour point de départ un mélange de coke pulvérisé et de sucre. En 1849, M. Le Molt fait breveter un mélange de deux parties de charbon de cornue, deux parties de charbon de bois ou de coke et une partie de goudron liquide.

En 1857, MM. Lacassagne et Thiers s'occupent de la purification du charbon des cornues, par traitements successifs à la potasse, à l'eau et au chlore, en opérant à chaud.

Curmer calcine un mélange de noir de fumée, de benzine et d'essence de térébenthine.

M. Jacquelain a pu fabriquer des plaques qu'il débitait en baguettes, à la scie, en reproduisant les différentes circonstances qui donnent lieu à la formation du charbon de cornue.

M. Peyret imbibe des morceaux de moelle de sureau dans une dissolution de sucre et décompose ensuite le sucre par la chaleur, opération qu'il répète un certain nombre de fois.

Le charbon Archereau se compose de carbone aggloméré et comprimé, mêlé à de la magnésie.

M. Carré forme ses charbons électriques de charbons de cornue imprégnés de différents sels et préconise aussi, dans son brevet du 15 janvier 1876, une composition de quinze parties de coke en poudre, cinq de noir de fumée calciné et sept à huit d'un sirop spécial composé de trente parties de sucre de canne et douze parties de gomme. Ses travaux sur différentes dissolutions ou différentes poudres : potasse et soude, chaux, magnésie et strontiane, fer et antimoine, acide borique, etc., au point de vue de l'éclairage, sont très remarquables.

Mais celui qui paraît avoir poursuivi, avec le plus de persévérance et de succès, ces recherches sur la fabrication des crayons pour lumière électrique est M. Gaudoin, qui a fait breveter ses procédés aux dates du 12 juillet 1876 et du 7

avril 1877. Après avoir travaillé dans le même ordre d'idées que M. Carré en faisant pénétrer dans le charbon différentes substances : phosphate de chaux des os, chlorure de calcium, borate de chaux, silicate de chaux, silice précipitée pure, magnésie, borate de magnésie, phosphate de magnésie, alumine, silicate d'alumine, il resta convaincu que ces sortes de charbons ne pourraient jamais être rendus exempts de flamme et de fumée, qu'il y aurait toujours là un obstacle à leur emploi, et s'attacha alors aux agglomérés en carbone.

M. Gaudoin a trouvé sa source de carbone pur en décomposant par la chaleur en vase clos les brais secs, gras ou liquides, les goudrons, résines ou autres matières susceptibles de laisser par décomposition du carbone pur. Ce carbone obtenu, pulvérisé aussi finement que possible, est ensuite aggloméré, soit seul, soit avec du noir de fumée, au moyen des carbures obtenus comme produits secondaires dans la préparation même du carbone.

Les agglomérés sont enfin façonnés en crayons, soit avec des moules en acier, soit à la filière qui sert depuis longtemps pour la fabrication des crayons de plombagine, mais à laquelle M. Gaudoin a ajouté quelques perfectionnements.

Cet inventeur, dans ses derniers essais, prit

du bois sec, débité sous forme de crayon définitif, préalablement lavé dans les acides et les alcalis, le convertit en charbon dur par distillation ménagée et le soumit à l'action du chlorure de carbone et de divers carbures pour boucher les pores du bois.

Des essais comparatifs des crayons de cornue et des crayons d'Archereau, de Carré et de Gaudoin ont été faits avec machine Gramme et lampe Carré, avec machine Gramme et lampe Serrin, par MM. Breguet, Gramme et Lemonnier, et ont établi la supériorité des crayons Gaudoin.

Ramenée à la section uniforme de 0m0001, l'usure des charbons était :

1re Série d'expériences		2me Série d'expériences	
Charbon de cornue	51 " "	.....	49 " "
» d'Archereau	66 »	.....	53 " "
» Gaudoin	73 »	.....	78 " "
» Carré	77 »	.....	44 " "
Charbon Gaudoin (charbon de bois).....		.....	61 " "

Ramenée à une même quantité de lumière produite, cette usure était :

Première Série		Deuxième Série	
Charbon Gaudoin	35 " "	.....	40 " "
» d'Archereau	44 »	.....	39 »
» Carré	51 »	.....	40 »
» de cornue	49 »	.....	50 »
» Gaudoin (charbon de bois).....		.....	32 »

Ajoutons que les charbons Gaudoin donnent le plus de régularité, le moins de désagrégation, le moins de flammèches. Espérons que nous touchons à la solution du problème.

V. — DIVISION DE LA LUMIÈRE

Une question qui est à la fois des plus importantes et des plus difficiles à résoudre, c'est la question tant de fois déjà posée relativement à l'éclairage électrique, c'est la question de la divisibilité ou du fractionnement de la lumière. Parmi ceux qui ont voulu discuter cette question, un grand nombre se sont jetés dans les deux extrêmes : Les uns ont voulu que l'on ne comptât qu'avec de puissants foyers dont la lumière irait se briser sur les surfaces réfléchissantes et ainsi se diffuser dans des conditions analogues à celles de l'éclairage du jour; d'autres ont voulu que la lumière fût fractionnée et divisée de manière à faire disparaître toutes les ombres par les rayons croisés de nombreux foyers. En d'autres termes, les uns veulent trouver un modèle et un type d'éclairage dans l'éclairage naturel par le soleil, d'autres veulent se rapprocher des conditions de notre éclairage artificiel par le gaz. Pour nous, nous croyons qu'il y a prudence et vérité à rester, dans cette

question comme dans bien d'autres, entre les deux extrêmes et qu'il n'est pas possible de donner une solution absolue à ce problème, mais qu'il faut tenir compte de la disposition des lieux à éclairer et du genre de travail à produire.

Une seconde remarque que nous pouvons faire, c'est qu'une certaine quantité d'électricité devra être perdue dans le fractionnement ou division de la lumière. Ceci ne doit pas nous étonner et n'est pas particulier à la lumière électrique ; le gaz lui-même perd, et ce résultat est connu depuis longtemps, dans le fractionnement de la lumière produite par une quantité de gaz consommé. Ainsi, dans des expériences faites avec le plus grand soin, par les expérimentateurs les plus distingués, le bec de Paris consommant 200 litres de gaz, fournissait la lumière de 12,04 bougies, et le demi-bec consommant 100 litres, au lieu d'avoir un pouvoir éclairant égal à 6,02 bougies, n'avait un pouvoir éclairant que de 5,39 bougies et par conséquent, consommant la moitié de la quantité de gaz, donnait sensiblement moins que la moitié de la quantité de lumière. En d'autres termes, deux becs consommant ensemble autant qu'un troisième ne fournissent pas ensemble autant de lumière que ce troisième et par conséquent l'on peut dire que sous certains rapports on perd à fractionner la

lumière du gaz (1). Si dans les conditions pratiques on continue à fractionner et à faire choix de becs à faible dépense, c'est que ce fractionnement, tout en entraînant une perte bien constatée, est cependant préférable à certaines exigences du travail. Avec la lumière électrique, le fractionnement occasionne aussi une perte, mais une perte qui a plus vivement frappé les observateurs et les intéressés que la perte qui se produit aussi dans des conditions analogues dans la consommation du gaz. Ceci s'explique facilement par l'histoire de ces deux sortes d'éclairages. Pour le gaz, on est arrivé de suite, du premier coup pour ainsi dire, au fractionnement de la lumière, à la consommation du gaz par petits foyers, qui a été regardée comme la solution complète du problème, et l'on n'a apporté qu'une bien faible attention à la perte de lumière qui n'a paru avoir qu'un intérêt scientifique. Au contraire l'éclairage électrique n'a commencé, on peut le dire, qu'avec l'arc voltaïque, par conséquent, avec les foyers à grande intensité; et maintenant qu'on se met en face de toutes les exigences du travail dans les essais que l'on fait pour arriver

(1) Cette remarque sur la déperdition de lumière dans l'éclairage par le gaz ou par l'électricité, n'est qu'un simple rapprochement et au point de vue pratique seulement. Dans les deux cas, on perd, voilà le fait ; mais la cause de cette deperdition n'est pas la même : pour le gaz, elle tient à la diminution de température de la flamme; pour l'électricité, à l'augmentation des résistances.

à la divisibilité de la lumière, on s'arrête désappointé devant la perte qu'entraîne le fractionnement, et l'on est tenté de proclamer, d'une manière absolue, que les vraies conditions industrielles de l'éclairage électrique se trouvent dans l'emploi des foyers à grande intensité. Pour nous, nous pensons que dans bien des circonstances on sera obligé de recourir aux petits foyers, c'est-à-dire aux lampes à incandescence, qui fournissent une solution particulière à la question de la divisibilité de la lumière. Nous pensons aussi que, dans d'autres circonstances, il y aurait les plus sérieux avantages et la meilleure utilisation de la lumière produite, en fractionnant la lumière d'un grand foyer par l'emploi de réflecteurs convenablement disposés et renvoyant les rayons dans différentes directions, ainsi que M. Jaspar, de Liège, est parvenu à le réaliser pour l'éclairage de ses ateliers de construction.

Ces explications étant données, entrons dans la partie historique de cette question. Si, comme un grand nombre de ceux qui ont écrit sur cette matière, nous entendons par *divisibilité de la lumière* la production de deux ou plusieurs foyers intenses avec un seul générateur d'électricité, machine ou pile, alors on peut dire que les résultats déjà acquis sont très satisfaisants. La machine de la Compagnie l'*Alliance* peut en effet alimenter très régulièrement deux régula-

teurs Carré ou Serrin ; c'est ce que nous avons pu constater dans les essais que nous avons suivis avec tant d'intérêt, durant trois semaines, chez M. Lamourette, à Tourcoing. Vers le mois d'avril 1877, deux machines de l'*Alliance* ont alimenté chaque soir, pendant plusieurs mois, six bougies Jablochkoff pour l'éclairage de la salle Marengo, aux grands magasins du Louvre. Nous avons pu voir, l'année suivante, dans la cave des magasins du Louvre, une puissante machine Gramme à courants alternatifs, mise en activité par une petite machine excitatrice à courants continus, et alimentant seize bougies Jablochkoff. Dans les derniers modèles des grandes machines Gramme à courants alternatifs qui fonctionnèrent pour l'éclairage de l'Hippodrome, une seule machine put fournir le courant à soixante bougies disposées en douze circuits de cinq bougies. Nous avons vu fonctionner toute une soirée, aux ateliers de M. Lontin, une des machines de cet inventeur qui produisait douze courants indépendants, susceptibles d'être dédoublés de manière à fournir vingt-quatre foyers (comme nous en avons eu la preuve avec l'un des douze courants), et ces douze courants pouvaient être réunis en un seul faisceau ou en plusieurs groupes de 2, 3, 4, 6 courants. Dans le même principe, M. Lontin a construit une machine, plus puissante encore, qui pouvait fournir plusieurs milliers de becs et

quarante-huit foyers et qui a été installée à la gare de Lyon-Méditerranée. Les machines à division de Siemens sont capables d'alimenter vingt lampes différentielles de Siemens disposées en nombre égal sur deux circuits.

Les machines à courants alternatifs ne sont pas les seules qui puissent se prêter au fractionnement de la lumière, du moins si l'on ne considère que les résultats pratiques (1). La machine Brush

---

(1) Un mot d'explication ne sera pas hors de propos pour répondre à une difficulté. Les courants étant alternatifs, il faut de toute nécessité que l'intensité passe par zéro au moment du renversement du courant, et par suite, il faut que l'arc voltaïque cesse d'exister dans cette fraction de seconde pendant laquelle le courant ne se produit plus. Mais pourquoi la lumière ne paraît-elle pas subir d'interruption ? On peut en donner une double raison : la persistance des impressions lumineuses sur la rétine est un fait bien connu de tous et peut dissimuler dans les apparences les extinctions réelles ; de plus, l'incandescence des charbons joue un grand rôle dans la production de la lumière par l'arc voltaïque, et comme cette incandescence ne cesse pas instantanément, mais persiste un certain temps après que le courant a cessé de passer, cet effet vient s'ajouter à la persistance des impressions pour maintenir l'apparence lumineuse Si donc les interruptions de courant ou les extinctions d'arc voltaïque se succèdent à des intervalles assez rapprochés, la lumière aura pour l'œil le caractère de continuité qui lui manque absolument dans la réalité du phénomène. Mais comment l'arc voltaïque interrompu au moment du renversement du courant peut-il se rétablir sans que les charbons soient ramenés au contact ? Le fait est là, bien constaté ; il se reproduit des centaines de fois dans l'intervalle d'une seconde et s'explique par la conductibilité résultant de l'élévation de la température, et de la présence des particules de carbone dans l'intervalle qui sépare les deux charbons.

à courants continus nous offre l'exemple le plus remarquable de division qui ait été, jusqu'ici, obtenu, faisant fonctionner seize régulateurs montés en tension sur un même circuit.

L'éclairage par incandescence permet facilement de multiplier davantage encore le nombre des foyers. La machine Gramme, modèle d'atelier, alimente douze lampes Reynier en un seul circuit, ou douze lampes Werdermann en deux circuits de six lampes chacun.

Le fractionnement de la lumière a été tenté par M. Jablochkoff, et si le succès n'est pas complet, le principe mérite certainement d'être signalé à l'attention des chercheurs.

Le 30 novembre 1876, cet officier russe prit un brevet pour un système permettant d'obtenir, avec le circuit d'une source unique, un nombre quelconque de foyers. Pour arriver à ce résultat, il fait usage de bobines d'induction renfermant à l'intérieur d'autres bobines, induites par les premières et mises en communication avec les pôles du foyer à produire.

Il eut aussi l'idée d'introduire dans le circuit central d'une machine magnéto-électrique le fil intérieur d'une série de bobines d'induction et de faire passer l'étincelle d'induction sur une lame de Kaolin qui, en recevant le courant par

les extrémités du fil extérieur de chaque bobine, s'échauffe, rougit et devient lumineuse. Une seule machine magnéto-électrique pouvait, dans la pensée de Jablochkoff, produire une cinquantaine de foyers lumineux. Puissent ces idées si simples devenir bientôt fécondes et apporter satisfaction à de nouvelles espérances.

Les procédés, pour arriver pratiquement à la division de la lumière, sont donc nombreux et les résultats déjà obtenus encourageants. Mais nous voulons faire quelques remarques et restrictions.

Si une machine qui produit plusieurs courants séparés peut avoir ses avantages, elle ne résout pas le problème de la divisibilité de la lumière. Elle doit souvent être considérée comme formée d'autant de machines complètes, qui ont chacune tous les organes nécessaires, et qui sont réunies d'une manière plus ou moins ingénieuse, rendant ainsi une installation plus rapide et plus commode, ménageant sensiblement l'espace et exigeant moins de force motrice.

Mais, disons-le en passant, des machines distinctes, capables de produire isolément chacun des courants de la grande machine, présenteront dans certains cas un avantage bien important : c'est que l'on ne fait marcher chacune d'elles qu'autant que l'on a besoin d'utiliser son courant,

tandis que la production d'électricité des grandes machines ne peut descendre au-dessous d'une limite quelquefois bien supérieure encore aux besoins.

Plusieurs régulateurs ou bougies s'alimentant par un même courant, ne résolvent pas davantage la question de la divisibilité de la lumière. En effet, tous ces foyers avec arc voltaïque représentent toujours des foyers à grande intensité qui ne permettent pas de graduer convenablement la lumière selon les besoins : car ils exigent une tension et une quantité d'électricité, au-dessous desquelles l'arc s'éteint complétement, et qui représentent environ une cinquantaine de becs Carcel en mesures photométriques. De plus, dans les solutions proposées pour la divisibilité de la lumière par arc voltaïque, les foyers qui se trouvent sur un même circuit ne sont généralement pas indépendants les uns des autres : l'extinction d'une bougie Jablochkoff amène l'extinction des autres sur le même circuit ; l'extinction ou l'allumage d'un foyer influe sur les autres foyers du même circuit en accroissant ou diminuant leur intensité lumineuse.

Le problème tel qu'il se pose en face du savant, est celui-ci : diviser un courant dans des conditions qui permettent de créer de petits foyers économiques et de rendre indépendantes les

unes des autres les lampes alimentées par une même source électrique. Telle est la question l'ordre du jour, question qui n'est encore que partiellement résolue par les résultats obtenus ; mais on peut penser que dans un prochain avenir, on verra s'installer des usines électriques distribuant le courant, dans toutes les directions et en toutes quantités, comme on distribue l'eau et le gaz.

En attendant et jusqu'à présent, les chercheurs, et ils sont nombreux, se lancent plutôt dans la voie de l'éclairage par incandescence pour résoudre le problème de la divisibilité. Faire l'histoire de ces recherches, c'est nous reporter aux lampes de King, Greener et Staite, Petrie, Lodyguine, Konn, Bouliguine, Reynier, Werdermann, Tommasi, Edison, Swan, etc.

A plusieurs reprises déjà, le succès le plus complet est annoncé à son de trompe, de nouvelles installations apportent aux inventeurs de précieux encouragements, mais la pratique n'a pas encore dit son dernier mot et les lampes attendent encore d'autres perfectionnements.

VI. — DES ESSAIS ET INSTALLATIONS D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

L'histoire de ces applications n'est pas une de celles qui remontent dans la nuit des temps. Le premier essai d'éclairage électrique avec production continue de lumière, fut fait à Londres, en 1801, par H. Davy. Mais tant qu'on n'eut que la pile d'une part et d'autre part les baguettes de charbon de bois, toutes les expériences se réduisaient à des démonstrations de cours ou à des manifestations publiques qui n'avaient qu'un caractère transitoire. Cette réflexion nous permet de passer d'un seul bond de H. Davy à Deleuil, de 1801 à 1844. Mais à partir de cette dernière date, le charbon de cornue étant substitué si avantageusement au charbon de bois et la machine de l'Alliance à la pile, les installations d'éclairage électrique se multiplièrent.

Marine

En fin mars 1876, le paquebot l'*Amérique* a été pourvu de sa machine Gramme et du régulateur

Serrin. Cette installation, due à l'initiative personnelle de M. Eugène Pereire, fut faite sous la direction de M. Fontaine avec le concours de MM. Sautter et Lemonnier et conformément aux conseils de M. Audenet, ingénieur en chef de la Compagnie Transatlantique. M. le commandant Pouzolz, à son retour d'un premier voyage de Brest à New-York, fit un rapport très favorable sur le fonctionnement et les avantages du système, et la Compagnie Transatlantique a commandé un matériel semblable pour deux autres paquebots : la *France,* de la ligne du Hâvre à New-York, et la *Ville de Brest*, faisant le service des Antilles. Dix années environ auparavant, des éclairages électriques avaient été inaugurés par M. Berlioz, avec la machine l'Alliance, à bord du *Jérôme-Napoléon*, du *Saint-Laurent*, du *Forfait*, du *d'Estrées,* et ces éclairages avaient été dans la suite abandonnés, sans doute par des vues d'économie et par inexpérience dans la conduite des appareils. Mais après que la machine Gramme eut fait ses preuves sur l'*Amérique,* le modèle Gramme de 500 becs et le régulateur Serrin prirent place sur le *Richelieu* et le *Suffren*, de la marine française, le *Livadia* et le *Pierre-le-Grand*, de la marine russe, le *Rumancia* et le *Victoria,* de la marine espagnole.

Ces fanaux électriques ont pour avantages de prévenir les abordages, de faciliter l'entrée des

ports, de permettre les chargements, déchargements, manœuvres, etc., pendant la nuit. Ajoutons encore que le fanal électrique peut être compté parmi les engins de guerre : car il rend impossibles les surprises par un bâtiment ennemi et il a permis au *Prince-Napoléon* (yacht), rencontrant le *Renard* (aviso), de le noyer dans ses flots de lumière et de le mitrailler tout à son aise, sans que celui-ci pût rendre coup pour coup. L'importance de ces avantages ne peut échapper à personne et la considération des garanties de sécurité que l'on trouve dans l'emploi d'une lumière plus perçante, prime toutes les autres. C'est en entrant dans ces vues que la ville d'Anvers a fait des essais pour éclairer non seulement les écluses et chenaux du bassin du port, mais encore le fleuve jusqu'à la mer.

L'éclairage électrique des phares avait précédé l'éclairage des navires. En 1863, la machine l'Alliance fut installée au phare de premier ordre de la Hève, près du Hâvre, et les résultats de cet essai furent si satisfaisants, comme le constatèrent (1870) les rapports de M. Quinette de Rochemont, ingénieur des ponts et chaussées, et de M. Reynard, directeur de l'administration des phares, que l'éclairage électrique fut appliqué à un grand nombre de phares en France, en Angleterre, en Russie, en Autriche, en Suède, en Egypte et eût été déjà appliqué à tous les

phares sans les dépenses élevées qu'entraînerait cette transformation générale.

Toutes les installations précédentes n'ont mis en usage que des machines magnéto-électriques de 200 becs Carcel, mais nous avons vu dans les ateliers de MM. Sautter et Lemonnier, en 1878, une machine Gramme de 2,000 becs presque terminée, commandée par l'administration française des phares, et si l'on a déjà pu constater que le phare à l'électricité est vu en moyenne à huit kilomètres plus loin que le phare à l'huile, et qu'en temps de brume, la portée de la lumière est sensiblement plus du double avec le premier qu'avec le second, il n'est pas douteux que la nouvelle machine si puissante ne rende les plus signalés services.

OPÉRATIONS MILITAIRES

MM. Sautter et Lemonnier ont construit, à la demande de plusieurs gouvernements, des machines Gramme spéciales, très puissantes, pour la défense des places fortes. Nous avons vu, grâce à l'extrême bienveillance de ces Messieurs, une de ces machines montée sur locomobile et actionnée par le système Brotherhood à trois cylindres. Les expériences qui ont été faites au Mont-Valérien, ont permis d'apercevoir des objets placés à 6000 mètres et de distinguer net tement des détails de construction à 5,200 mètres.

La machine Gramme, disposée pour ce genre de service, peut, par la manœuvre d'un commutateur, donner 1,000 à 1,200 becs ou 2,000 à 2,500 becs, exigeant 4 ou 8 chevaux de force. On voit de quel secours peuvent être ces machines en temps de guerre.

ÉCLAIRAGE A L'AIR LIBRE

La Société de patinage de Vienne (Autriche) a fait installer l'éclairage électrique dans la grande piste de patinage près Park-Ring. La surface du banc de glace est de 5,700 mètres carrés. L'emplacement total, avec le promenoir, a une longueur de 133 mètres et une largeur de 57. Deux machines Gramme à 135 mètres de la piste sont actionnées par une locomobile de huit chevaux. Les lampes, qui sont du système Serrin, sont placées à une hauteur de 7m5 et à 57m de distance l'une de l'autre et munies d'abat-jour à huit segments courbés suivant une ellipse pour renvoyer tous les rayons sur la surface glacée. Le gaz, ici, ne pourrait entrer en concurrence. Il eût fallu, inconvénient des plus graves, disposer une série de poteaux au milieu de la piste et la consommation du gaz eût été considérable pour éclairer convenablement cet espace de 5.700 mètres carrés. L'électricité a donné toute satisfaction et l'installation qui n'était d'abord que provisoire est devenue définitive.

A Bruxelles, au mois de septembre 1880, nous avons vu fonctionner la machine Gramme et les régulateurs Jaspar qui éclairent la salle des Télégraphes, la place en face de la gare du Nord et les jardins de l'Exposition. A la gare du Nord, six machines Gramme étaient actionnées par deux moteurs à gaz de huit chevaux. Trois lampes Jaspar, montées sur des candelabres de cinq à six mètres de hauteur, éclairaient la place et trois autres lampes du même système dans la salle des Télégraphes offraient un exemple très instructif et très curieux de la division de la lumière par réflexions successives.

A l'Exposition, une quarantaine de lampes Jaspar installées comme celles de la place de la Gare du Nord, recevaient les courants de machines Gramme actionnées par des moteurs à gaz et des moteurs à vapeur.

A Paris, l'éclairage électrique a été installé dans divers quartiers en présence et en concurrence du gaz.

On a pu voir fonctionner, dès l'année 1878, des machines Gramme de grand modèle à quatre circuits distincts alimentant seize bougies Jablochkoff. Ces bougies Jablochkoff sont montées sur candelabres, disposées dans des globes par groupes de quatre, qui s'allument automatique-

ment l'une après l'autre. Quarante-huit lumières sont ainsi entretenues sur l'avenue de l'Opéra et les places voisines par trois grandes machines Gramme à courants alternatifs avec machine excitatrice. Chaque ensemble est commandé par une machine à vapeur de 20 chevaux. Un groupe est installé dans les caves de l'Opéra, un second dans une maison au milieu de l'avenue, le troisième dans une maison voisine de la place du Théâtre-Français. La place de la Bastille a été choisie pour l'éclairage électrique, dans des conditions analogues aux précédentes. Quinze foyers ont été installés : six sur le terre-plein entourant la colonne de Juillet et neuf sur les trottoirs extrêmes de la place.

D'un autre côté, la rue du Quatre-Septembre et la place du Château-d'Eau, sont devenues le théâtre sur lequel les compagnies de gaz s'efforcent de déployer toutes les ressources de cet éclairage pour essayer de lui maintenir la supériorité qu'il s'est acquise et garde encore jusqu'à ce jour. Nous n'avons qu'à profiter des efforts qui sont faits et de la lutte qui s'est engagée. Les essais continués diront bientôt auquel des deux éclairages doit appartenir la supériorité.

GARES DE MARCHANDISES

Après une série d'expériences entreprises en 1876 à la gare des voyageurs à Paris, la Compa-

gnie du chemin de fer du Nord décida, comme l'application la plus utile, l'éclairage des halles à marchandises dans lesquelles le travail se prolonge toute la nuit. Une machine locomobile de 12 chevaux actionne trois machines Gramme qui alimentent trois régulateurs Serrin. La locomobile peut encore actionner au besoin deux autres machines Gramme. Les lampes sont disposées sur des diagonales de la halle, à une hauteur de 4m5, renfermées dans des lanternes carrées dont les vitres sont peintes au blanc de zinc dans la partie inférieure, de manière à garantir les travailleurs contre la vue directe des foyers. La partie supérieure non peinte et le dessus non vitré lancent leurs rayons lumineux contre les parois et le plafond de la halle, grossièrement blanchis à la chaux. La manutention des colis, la lecture des étiquettes, les écritures à faire, le chargement et le déchargement des wagons, en un mot, tout s'y exécute dans des conditions très satisfaisantes. Les espaces éclairés sont une halle de 70m de longueur sur 25m de largeur et 8 de hauteur, un hangar de 70m de longueur sur 15m de largeur et 8m de hauteur et une cour de 20m de largeur séparant les deux premiers emplacements.

MAGASINS

Nous avons pu voir fonctionner dans la cave des Grands-Magasins du Louvre la grande ma-

chine Gramme à courants alternatifs avec sa machine excitatrice, le tout actionné par une machine à vapeur de 20 chevaux. Seize bougies Jablochkoff donnaient leur belle lumière tant dans les magasins du rez-de-chaussée que dans une immense salle au premier qui exigeait l'éclairage artificiel depuis le commencement de la journée jusqu'à neuf heures du soir. Alors les bougies de ce premier s'éteignaient et les courants étaient reportés dans la cour de l'Hôtel du Louvre où s'allumaient les bougies Jablochkoff, placées dans des globes opaques sur colonnes comme pour l'éclairage de l'Avenue de l'Opéra. Au Louvre, on imagina aussi une disposition très curieuse et très originale, un plafond lumineux, pour éclairer une des salles des grands magasins et y répandre une lumière douce, comparable à celle du jour.

Chacun connaît aussi les installations de la bougie Jablochkoff, au Vieux-Chêne, au Bon-Marché et au Pauvre-Diable de Lille

TRAVAUX PRESSANTS

Tous les jours, l'électricité est appliquée à ces sortes de travaux. Tantôt c'est pour pouvoir gagner du temps, en travaillant la nuit comme le jour, à élever une construction plus ou moins grandiose, comme celle du *Petit-Journal ;* tantôt

c'est pour activer le percement d'un tunnel comme celui du Mont-Cénis, tantôt c'est pour réparer un pont, exécuter des travaux dans un port, etc. Dans ces cas et mille autres, l'éclairage électrique a fait déjà ses preuves et rend les plus signalés services.

ATELIERS DE CONSTRUCTION ET USINES

C'est en 1873, à Paris, que fut réalisée, dans les ateliers de M. Gramme, la première installation permanente de l'éclairage électrique. La salle éclairée a environ 12 mètres sur 12 mètres et 5 m. de hauteur. Un seul foyer tenait la place de 25 becs.

Une seconde installation ne se fit pas attendre. MM. Heilmann et Steinlen, actuellement propriétaires de l'établissement Ducommun à Mulhouse, firent placer dans leur fonderie de fer quatre lampes Serrin alimentées par quatre machines Gramme. Les foyers sont élevés à cinq mètres du sol, éloignés l'un de l'autre de 21 m. sur la longueur et de 14 m. dans le sens de la largeur. L'espace à éclairer est une grande halle qui a 56 m. de longueur et 28 de largeur.

MM. Sautter-Lemonnier & Cie furent des premiers à appliquer la machine Gramme et le régulateur Serrin à l'éclairage de leurs ateliers. Comme ils sont constructeurs de machines

Gramme, leur atelier offrait ainsi une démonstration des conditions d'installation et de régularité de fonctionnement de tout l'ensemble du système d'éclairage. Ces ateliers comprennent deux travées chacune de 30 m. sur 25, séparées par un plancher d'une largeur de 10 mètres placé à une hauteur de 6 mètres au-dessus du sol. Les trois régulateurs ont chacun une machine Gramme, actionnée par la machine à vapeur de l'établissement. Nous avons pu constater que l'éclairage électrique offrait tous les avantages désirables tant pour l'exécution des travaux des ouvriers que pour la facilité de la surveillance dans l'atelier.

Nous ferons remarquer que ces Messieurs n'ont pas jugé utile de placer les foyers dans des globes dépolis. La lumière va se briser et se réfléchir sur toutes les surfaces, ne laisse pour ainsi dire aucun point sombre et les ouvriers, après la curiosité des premiers jours, ont laissé là tout désir de regarder en haut pour voir les foyers électriques. Ils sont tous très satisfaits de la belle lumière qui les éclaire et d'un système d'éclairage qui les met, pour le travail de nuit, dans des conditions si rapprochées du travail du jour.

Dès le mois de novembre 1877, Mr Menier a fait installer 14 machines de 150 becs dans ses trois établissements: trois dans la sucrerie de

Roye; trois dans la fabrique de caoutchouc de Grenelle (Paris) et huit dans la chocolaterie Menier à Noisiel. Les lampes adoptées sont des régulateurs Serrin auxquels a été appliqué un mode de suspension simple et commode, de l'invention de M. Henri Menier et permettant le réglage et l'entretien des lampes sans escalier ni échelle. On remarque particulièrement à Noisiel où l'installation de l'éclairage est plus importante, une combinaison très heureuse d'interrupteurs et de commutateurs : chaque lampe peut être éteinte sans arrêt de la machine qui actionne cette lampe, et le courant de chaque machine peut être à volonté lancé dans quinze directions différentes, de manière à éclairer une salle avec n'importe quelle machine et à prévenir tout inconvénient qui résulterait du mauvais fonctionnement de l'un quelconque des appareils.

Nous ne ferons que mentionner quelques autres installations de l'éclairage électrique dans les ateliers de construction et les usines: chantiers de M. Jeanne Deslandes au Havre où deux machines Gramme de 150 becs chacune donnent la lumière a plus de 150 ouvriers sur un espace d'environ 30.000 mètres carrés — fabrique de tubes en fer de MM. Mignon, Rouart et Delinières (Montluçon) qui se servent de deux machines Gramme et de deux lampes Serrin avec les charbons Gaudoin — port du canal de la Marne au Rhin à

Sermaize (1875) pour les déchargements de bateaux de betteraves qui approvisionnent une sucrerie — fonderie de canons de Bourges (11 appareils complets) M. Cail à Paris, 3 foyers pour une halle de montage de 5,000 mètres carrés — société des foyers et chantiers de la Méditerrannée (7 machines) — ateliers de constructions mécaniques de Pantin — ateliers de MM. Crespin et Marteau à Paris, Beaudet à Argenteuil, Thomas et Powel à Rouen, Ackermann à Stockholm, forges de Fourchambault, fonderie de Bessèges et de Fumel, ateliers de Fives-Lille, ateliers de M. Jaspar à Liège, où M. Jaspar fait fonctionner le régulateur de son invention, et produit par des réflexions bien combinées le fractionnement de la lumière, dans des conditions analogues à celles de l'éclairage de la salle des télégraphes à la gare de Bruxelles.

INDUSTRIE TEXTILE

Nous comprendrons sous le titre de ce paragraphe ce qui est relatif aux filatures, tissages, blanchisseries, teintureries. Nous citerons d'abord l'atelier de filature de Madame Dieu-Obry, a Daours. Cet atelier a 43 mètres de longueur, 11 mètres de largeur, avec un plafond uni, à la hauteur de 3 m. 70. On y compte 9 métiers à doubler de 30 broches, 17 métiers à retordre de 52 broches, le tout occupant un personnel de 50

ouvriers. Deux lampes placées à deux mètres du sol y fournissent la lumière qui est d'abord renvoyée vers le plafond par des réflecteurs et qui est ensuite réfléchie par le plafond et par les murs et diffusée dans toutes les directions. Pendant le jour, la lumière arrive par des panneaux vitrés ouverts sur les côtés longs ; lorsque la nuit tombe et que les lampes s'allument, on tire devant ces panneaux des rideaux blancs qui forment surfaces réfléchissantes. Cette disposition permet d'éviter la lumière directe avec ses inconvénients, et répand dans l'atelier une clarté générale, douce, comparable, dit-on, à celle du jour.

La filature de coton de MM. Richard fils, à Manrésa (Barcelone) emploie la lumière électrique. Au premier qui a 33 m. sur 21 m. et 10 machines à filer self-acting, deux lampes sont installées à 15 m. de distance et à la hauteur de 3 m, 40. Au deuxième qui a 16 mètres sur 20 m. et 5 machines self-acting fonctionnant, comme les autres, toutes les nuits, une seule lampe suffit.

Le tissage et la filature de laine de MM. Buxéda frères à Sabadell (Espagne), a une salle de 58 m. sur 22 m. comprenant 13 machines à filer, 12 cardes, 1 battant et quelques machines accessoires, le tout occupant 80 ouvriers. Cette salle est éclairée par 3 lampes placées à 4 m. 20 de hauteur, et distantes de 13 m. l'une de l'autre.

Le tissage et la filature de coton de MM. Ancel à Fresse (Vosges), la filature de M. Meng, à Épinal emploieraient aussi la lumière électrique et l'on installerait ou on aurait installé déjà des appareils chez MM. Bonpain frères à Amiens, et dans le tissage de M. Baudot à Bar-le-Duc.

TENTATIVES D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE INDUSTRIEL A ROUBAIX-TOURCOING

Au mois d'août 1876, nous avons entrepris des essais publics d'éclairage électrique et fait venir à Roubaix les deux premières machines Gramme qui aient fonctionné dans la région du Nord. Les deux machines furent installées provisoirement avec les régulateurs Serrin, sur la Grande-Place de Roubaix. Les essais du 1er jour n'ont pas été brillants, les hommes préposés à la marche de la locomobile n'ayant pu arriver à l'alimenter d'eau à cause de l'adhérence des soupapes. Les jours suivants, la locomobile prit sa marche régulière et les essais se continuèrent pendant une dizaine de soirées, les lampes étant placées dans le local de la Bourse. Bon nombre d'industriels de Lille, Tourcoing, Armentières et surtout de Roubaix vinrent se rendre compte du fonctionnement de ces appareils et témoignèrent de l'intérêt qu'ils portaient à cette question toute nouvelle alors pour le pays.

Ces deux machines Gramme servirent aussi avec les régulateurs Serrin, pour les essais qui eurent lieu dans la teinturerie de MM. Motte et Meillassoux et les hommes compétents, munis de carnets d'échantillons se prononcèrent positivement sur la possibilité de faire de l'échantillonnage à la lumière électrique. L'une de ces machines fut installée chez MM Hannart frères à Wasquehal où elle a fonctionné dès l'hiver suivant, même pour la teinture des verts, des bleus et des gris-perle. L'autre machine de 100 becs comme la première, fut installée, chez M. Gaydet à Roubaix.

Il a été constaté chez M. Gaydet que la lumière électrique permettait de teindre en toutes nuances conformes, à l'exception des gris obtenus, par des voies différentes, c'est-à-dire quand le rouge, le bleu et le jaune employés par le teinturier, ne sont pas les mêmes que ceux de l'échantillon.

En septembre et octobre 1877, des essais d'éclairage ont été faits dans la filature de laines de MM. Lamourette et Leroux à Tourcoing. Les deux machines de la Compagnie l'Alliance qui avaient été installées ont fonctionné sous la direction de M. Noaillon de la manière la plus satisfaisante; la commission municipale du Gaz de Tourcoing a même été invitée à venir constater

les résultats si sérieux de ces essais, qui pourtant n'aboutirent pas à une installation définitive à cause du prix trop élevé des machines.

L'année suivante, un essai sans contredit le plus grandiose et le plus important qui ait été fait dans le monde jusqu'à ce jour, comme éclairage électrique industriel, fut entrepris dans le tissage de M. Auguste Lepoutre à Roubaix. Vingt-six machines Gramme, modèle d'atelier, ont fonctionné pendant 316 heures à la vitesse moyenne de 990 tours, prenant une force de 74,46 chevaux effectifs, calculés sur le coefficient 0,80[1]. Les régulateurs, tous du même système Serrin étaient suspendus, placés dans une sorte de chapeau renversé ayant pour but de cacher la vue directe des foyers, et la lumière était renvoyée par le haut sur des écrans formés de deux parties susceptibles de prendre différentes inclinaisons.

Tout cet ensemble remplaçait très avantageusement les 600 becs de gaz actuellement placés; l'éclairage actuel ne peut même pas soutenir la comparaison avec l'éclairage essayé, mais la Maison Sautter et Lemonnier ne voulut faire aucun rabais et l'installation revenait dès lors à 52,000 francs. La Société industrielle a accueilli

(1) La force motrice, calculée d'après les diagrammes, était de 93.08 ch. vap.

avec le plus vif intérêt les comptes-rendus que nous avons faits à plusieurs reprises sur ces importants essais.

Dans le seul but d'être fidèle à la tâche que nous nous étions imposée de rechercher les systèmes d'éclairage qui nous paraîtraient offrir le plus d'avantages pratiques, de les mettre en essai et de laisser juger les résultats par les industriels, nous avons voulu expérimenter à notre cours public de physique, sur la voie publique et dans les ateliers, avec une lampe qui venait de faire son apparition et sur laquelle nous croyons devoir appeler l'attention dans ce travail.

La lampe dont il s'agit est la lampe Soleil, ainsi nommée à cause de la coloration dorée de sa lumière, qui se rapproche plus que toute autre lumière électrique de la lumière du soleil. Elle se rattache à la fois aux lampes à arc voltaïque et aux lampes à incandescence, quoiqu'elle diffère de chacune d'elles. C'est qu'en effet l'arc voltaïque se produit, mais n'est utilisé que partiellement et indirectement pour l'éclairage; l'incandescence a lieu, mais la matière incandescente ne livre pas passage au courant électrique, de telle sorte que cette lampe constitue comme un type à part. La haute température de l'arc porte à l'incandescence une matière réfractaire, un morceau de marbre, qui devient la principale

source de lumière, sans faire partie du circuit galvanique. Cette lampe est de l'invention de M. Clerc, ex-ingénieur de la Compagnie Jablochkoff, qui s'est associé un de ses amis, M. Bureau, ingénieur des ateliers de construction de M. Carels à Gand. Elle se recommande par plusieurs avantages :

1° Simplicité de construction : elle ne comporte en effet aucun ressort, aucun électro-aimant, aucun rouage d'horlogerie: deux baguettes de charbon, demi-cylindriques, sont comme encastrées dans un assemblage de morceaux de calcaire, inclinées l'une sur l'autre d'environ quinze degrès et séparées dans leur partie inférieure par un petit bloc de marbre, qui doit être porté à l'incandescence, et qui est taillé diversement suivant les conditions de l'éclairage.

Les baguettes descendent par leur poids jusque dans le fond des conduits inclinés et l'arc jaillit par deux petites ouvertures. L'ensemble de ces pièces est maintenu par un cadre en fer auquel se rattache le support. Rien n'est plus simple, nous allions dire plus grossier que cet appareil qui a par cela même un caractère plus pratique comme lampe d'atelier.

2° Prix de revient: la lampe toute complète coûte environ cinq francs, ce qui défie toute concurrence avec les régulateurs et les bougies électriques.

3° Longue durée de fonctionnement.

Dans les premiers essais de M. Clerc, la matière réfractaire étant approchée de la partie externe ou convexe de l'arc, cet arc se formait d'abord en sens inverse, puis s'aplatissait et la matière continuant à s'échauffer, l'arc reprenait sa première forme, et s'engouffrait peu à peu dans le trou qu'il avait creusé dans la matière réfractaire. Après une heure la lampe ne fonctionnait plus convenablement.

Dans la nouvelle disposition qui a été adoptée par MM. Clerc et Bureau, l'arc ne se déforme plus, chauffe toujours par sa partie interne, ou concave, ne s'engouffre plus dans la matière réfractaire et la lampe peut marcher même une quinzaine d'heures, ce qui répond à toutes les exigences d'un éclairage industriel.

4° Faible usure des charbons : les baguettes de charbon étant comme noyées dans la matière réfractaire, se trouvent par le fait presque soustraites à l'action de l'air, la combustion est presque complétement évitée sans que l'opération du vide ait été nécessaire, et au lieu de brûler, comme avec les régulateurs ou avec les bougies, 8 à 9 c/m. de baguette à l'heure, on ne brûle que 1 à 2 c/m. suivant la dureté du charbon choisi.

5° Fixité de la lumière : Les deux extrémités des baguettes se trouvant toujours dans le fond

des conduits et l'arc devant toujours s'échapper par les ouvertures, c'est la lampe à arc qui assure le mieux la fixité du foyer lumineux.

6° Régularité de la lumière : L'éclairage avec la lampe Soleil étant obtenu par l'incandescence du bloc de marbre, nous pouvons dire, pour nous servir d'une comparaison empruntée à l'atelier, que ce marbre fait volant, c'est-à-dire qu'il est pour la lumière ce que le volant d'une machine est pour le mouvement ; il rend la lampe Soleil incomparablement moins sensible que toute autre aux variations de l'intensité des courants qui l'alimentent. D'après les expériences de M. Pierre Desguin, au moyen de l'électro-dynamomètre de Siemens, l'éclairage se maintient avec des courants dont l'intensité varie de 5 à 10 Webers et par conséquent le courant pourrait tomber de moitié sans amener l'extinction. D'un autre côté, une augmentation subite de l'intensité du courant variant même de 1 à 3 ou 4, (augmentation si nuisible avec beaucoup d'autres systèmes, et dépassant du reste les variations à prévoir dans une installation sérieuse) ne présente pas d'inconvénient : plus de chaleur est produite et en partie emmagasinée pour être restituée, mais la lampe n'a pas souffert.

7° Coloration dorée de la lumière : Comme nous l'avons déjà fait remarquer à propos de la dénomination qu'a reçue cette lampe, sa colora-

tion est dorée, analogue à la coloration de la lumière solaire, tandis que la lumière électrique produite par l'arc voltaïque dans les autres systèmes est nuancée de rayons bleus et violets, ce qui jette sur les objets des teintes ternes et blafardes. La lampe Soleil, au contraire, donne des tons plus chauds, plus flatteurs, ce qui a pu être observé à l'exposition internationale d'électricité de Paris, où les lampes Soleil éclairaient une salle garnie de toiles de tout genre. Cette lumière bien loin de ternir les couleurs et d'affaiblir les effets, paraissait même faire valoir les reliefs plus que la lumière du jour et ce résultat est encore obtenu d'une manière plus avantageuse en cachant les foyers lumineux, disposition qui a été adoptée par M. Ch. Garnier, pour l'éclairage électrique du grand foyer de l'Opéra.

8° Condition favorable au point de vue de l'hygiène de la vue : Cet avantage résulte de ce que les pointes des charbons sont invisibles, de ce que les rayons bleus et violets qui sont surtout nuisibles à l'œil sont absorbés, de ce que le foyer a plus d'étendue et la lumière plus de régularité, considérations auxquelles nous donnons dans un autre chapitre plus de développements.

9° Prix de revient : Le régulateur ou lampe différentielle de Siemens coûte quelques centaines

de francs, la bougie Jablochkoff une centaine de francs, la lampe Soleil ne coûte que cinq francs.

En tenant compte de la consommation des baguettes de charbon et des blocs de marbre à remplacer, l'éclairage par la lampe Soleil de 175 becs coûte 5 à 6 centimes par heure, tandis qu'il coûte dans le système Siemens environ 17 centimes par heure-lampe et 20 centimes dans le système Jablochkoff.

Les côtés défectueux de cette lampe sont: 1° la poussière qu'elle produit et qui salit vite le globe si toutefois il est nécessaire d'en faire usage, 2° le bruit qu'elle fait, inconvénient auquel on peut du reste remédier par l'emploi de courants continus au lieu de courants alternatifs et aussi en renfermant la lampe dans une lanterne dont la partie inférieure est un globe de verre et la partie supérieure une sorte de dôme en zinc, disposition qui étouffe presque complétement le ronflement désagréable de la lampe, de là le nom d'étouffoir donné à cette lanterne, 3° enfin la dépense en force motrice qui nous parait être plus grande qu'avec d'autres systèmes, mais ces inconvénients ne peuvent prévaloir sur les avantages signalés plus haut et la lampe Soleil nous paraît jusqu'à ce jour indiquée comme le modèle de lampe d'atelier.

Grâce à la bienveillance de MM. Amédée Prouvost et Lefebvre, une machine Gramme à division, à

courants alternatifs, a pu être installée dans leur peignage et nous envoyer pour le cours public de Physique, à cinq cents mètres de la machine, deux courants, dont l'un faisait fonctionner une lampe Soleil et l'autre était disponible pour les diverses démonstrations du cours. Ces essais se sont continués plusieurs semaines sur la voie publique avec deux lampes adossées l'une à l'autre. Enfin quatre et cinq lampes ont fonctionné un mois durant dans les ateliers mêmes. Dans toutes ces circonstances, les résultats observés ont été satisfaisants. Nous avons donné des comptes-rendus de ces essais dans plusieurs réunions de la Société industrielle du Nord, puis au congrès des sociétés savantes de France à la Sorbonne en avril 1881.

Cette lampe fut ensuite installée à Paris au passage Jouffroy, à la mairie de la rue Drouot, à la place du Château-d'Eau pour la fête du 14 juillet 1881, à l'Exposition internationale d'électricité, à l'Opéra, ainsi qu'au Panorama de Westminster à Londres où 24 lampes fonctionnent depuis juillet 1881 à la satisfaction générale.

Cette année, mettant à profit le bienveillant concours qui nous était de nouveau prêté, nous avons entrepris quelques essais d'éclairage par incandescence.

Une machine Gramme, modèle d'atelier, fut installée dans le peignage Amédée Prouvost et

Cie, elle était actionnée par la force motrice de l'établissement et tournait à la vitesse de 1500 tours. Une seconde machine, de même modèle, était placée dans la salle des cours publics de Physique, munie d'une poulie pour transmettre la force motrice. Nous disposions d'un régulateur Jaspar, de deux lampes Werdermann, de quatre lampes Maxim. Un commutateur permettait de faire passer à volonté les courants de la première machine soit dans la seconde, soit dans les appareils d'éclairage électrique.

Les résultats obtenus au point de vue de la transmission de la force motrice à distance furent particulièrement saisissants, mais c'est là une question, étrangère à notre sujet, sur laquelle nous ne pouvons nous étendre davantage (1)

Le régulateur Jaspar n'ajoutait aucun élément nouveau à l'étude que nous avons faite déjà *(V. Ch. III et p. 376)* sur l'éclairage par l'arc voltaïque.

Les lampes Werdermann ne nous ont pas donné les résultats que nous attendions. Cette lampe participe, comme l'on sait, de l'éclairage par arc voltaïque et par incandescence; nous en

(1) La machine du cours tournait *à blanc* avec une vitesse d'environ 1800 tours et quand on la chargeait, elle emportait une machine à coudre, un banc de transformations de mouvement et l'on était obligé de détruire par le frottement contre le volant la plus grande partie de la force motrice transmise.

avons parlé avec avantages, et nous eussions voulu pouvoir la mettre dans des conditions plus favorables à la régularité de sa marche, mais notre essai portait plus particulièrement sur l'éclairage par incandescence.

La première lampe de M. Hiram Maxim de Bridjeport (Connecticut) a beaucoup d'analogies avec celles d'Edison ou de Lontin.

Lorsque dans cette lampe il y a augmentation d'intensité du courant, il se produit une élévation de température qui fait dilater une lame; un contact s'établit et il y a dérivation, dans le fil d'une bobine, d'une partie du courant. Cette lampe, d'une construction très simple, peut être pour les cabinets de physique d'une réelle utilité en permettant de démontrer, d'une manière à la fois rapide et élégante, la dilatation des corps, la chaleur due au courant électrique, la lumière par incandescense et le principe des dérivations, mais elle n'a aucun caractère d'utilité pratique pour l'éclairage.

La seconde lampe américaine de M. Maxim, celle que nous avons mise en essais, présente sous plusieurs rapports des analogies avec les dernières lampes à incandescence de M. Edison, de M. Lane-Fox : c'est la même forme extérieure, ce sont à peu près les mêmes dimensions, c'est un filament de charbon qui devient incandescent

dans un petit globe de verre; mais elle a pourtant quelques traits particuliers: le filament de charbon est en forme de M, sa largeur relativement grande permet d'en boulonner en quelque sorte les extrémités avec celles des rhéophores de platine préalablement aplaties; le filament obtenu en traitant par la chaleur, dans des conditions spéciales, des découpures faites dans un carton de papier bristol, ne se trouve pas dans le vide, mais l'air du ballon a été complétement expulsé et remplacé par une atmosphère de gazoline qui non-seulement ne peut entretenir aucune combustion, mais de plus aurait une action particulièrement remarquable, celle de rendre le filament plus conducteur et d'en fortifier les parties faibles. (1)

De ce modèle étaient les quatre lampes Maxim qui servaient dans nos essais. Les amateurs et intéressés qui sont venus par centaines dans la salle des cours publics assister aux expériences des trois jours, ont été frappés de la belle coloration, de la douce clarté, de la régularité de marche de ces lampes: l'éclairage était réellement splendide et de nature à provoquer des

(1) Voici l'explication sinon vraie, du moins vraisemblable que la science donnerait à cette merveilleuse propriété: aux endroits faibles du fil la résistance devient plus grande, la température plus élevée, la gazoline est alors en ces mêmes points décomposée et le carbone résultant de cette décomposition pourrait ainsi se trouver fixé surtout aux endroits faibles.

installations, mais ce système exige un courant relativement plus énergique et sa lumière est plus coûteuse que celle des autres lampes. C'est sur ce point que nous avons cru devoir appeler l'attention du public pour éclairer son appréciation, ajoutant encore que cette lampe comme les autres par incandescence, sans dérivation, peut être d'un moment à l'autre, mise hors de service, quand l'installation ne permet pas de régler parfaitement l'intensité du courant qui l'alimente.

Nous nous sommes procuré le galvanomètre de M. Despretz pour pouvoir donner à nos prochaines expériences un caractère d'une plus grande précision par la mesure directe de l'intensité des courants utilisés.

EXPOSITION INTERNATIONALE D'ÉLECTRICITÉ

Du 11 Août au 20 Novembre 1881, s'est tenue à Paris, dans le grand palais de l'Industrie, l'exposition internationale d'électricité. Cette exposition a été sans contredit l'une des grandes merveilles de ce siècle qui ajoute chaque jour de nouvelles et plus brillantes découvertes à l'immense trésor des manifestations du génie humain. Le succès le plus éclatant a couronné une entreprise qui pouvait paraître plus que téméraire. Il ne s'agissait pas en effet pour remplir

ce vaste vaisseau du palais de l'Industrie, il ne s'agissait pas de faire appel à toutes les productions de l'esprit humain lancé dans toutes les voies des connaissances à la recherche de la vérité; mais on voulait n'ouvrir les portes de l'exposition, qu'à une seule des sciences, la Physique; la prétention était plus grande encore: il fallait que la Physique, avec une seule de ses branches, offrit assez de richesses pour remplir tout le palais et payer la curiosité des nombreux visiteurs venus de tous les points de la terre. Les résultats ont dépassé toutes les espérances. L'électricité a fait sa première apparition solennelle avec une magnificence qui ravissait l'admiration de ceux mêmes qu'elle a le plus familiarisés avec ses découvertes. Rayonnant par son éclatante lumière dans toutes les directions, se transformant en force motrice (1), supprimant les distances pour la communication de la pensée dans des conditions qui paraissent toucher à l'impossible ou à l'ab-

(1) Produire de l'électricité par la force motrice de la vapeur, transporter ces courants électriques à distance par un fil conducteur, puis changer de nouveau cette électricité en mouvement, c'est là faire voyager la force. Le premier essai de transport de la force avait été tenté à l'Exposition de Vienne en 1873 par la société *Gramme*: L'électricité faisait fonctionner une pompe pour l'élévation de l'eau, à un kilomètre de distance. Le 22 Mai 1879 les expériences les plus intéressantes avaient été dirigées par MM. Chrétien et Félix à la sucrerie de Sermaize (Marne), en vue de l'application de l'électricité transportée aux travaux de l'agriculture. Aux ateliers d'Édison à Menlo-Park une force de 10 chevaux-vapeur est lancée dans un fil de cuivre, d'un demi centimètre de diamètre, à 800 mètres de distance. MM. Siemens et Halske avaient expérimenté à Berlin le tramway électrique reposant sur les mêmes principes. Un tramway du même

surde (1) emportant sur son aile rapide la parole avec le timbre et les modulations de la voix (2) ou la fixant sur le métal, qui la rendra vivante au moment voulu (3), accomplissant aujourd'hui comme par enchantement ces transformations que les siècles précédents n'avaient pu entrevoir que comme des rêves, l'électricité, reine du jour dans cette exposition internationale, étalait aux regards étonnés tout un monde de merveilles.

Au milieu de ce magnifique ensemble d'appareils, que nous avons passés en revue avec une véritable satisfaction, nous ne devons nous arrêter qu'à ceux qui se rattachent à l'éclairage

---

système transportait les voyageurs de la place de la Concorde au palais de l'Industrie. La chute du Rhin à Schaffhouse envoie par l'électricité la force motrice à plusieurs usines. On entrevoit la possibilité prochaine d'utiliser la force immense en réserve dans les marées, dans les cours et chutes d'eau et de retrouver ainsi, applicables à l'industrie, des milliers de chevaux-vapeur restés jusqu'à ce jour plongés dans le sommeil de l'inactivité.

(1) Le système Meyer permet à plusieurs employés de lancer en même temps dans le même fil plusieurs dépêches. Le système Baudot a le même avantage et de plus imprime les dépêches différentes en caractères ordinaires. Le système Duplex permet de parler en même temps aux deux extrémités de la ligne, et l'on a pu transmettre quatre dépêches en même temps par le même fil.

(2) Dans l'une des salles du premier étage, des corps de chasse téléphoniques faisaient entendre à tous ceux qui se trouvaient dans cette grande salle et même dans les salles voisines des fanfares arrivant de plus d'un kilomètre de distance C'était l'expérience de la *Fanfare Ader*. La salle des auditions téléphoniques de l'Opéra et du Théâtre français offrait, pendant cinq minutes, à ceux qui avaient eu la patience d'attendre leur tour, une satisfaction d'un genre tout nouveau, en les transportant en quelque sorte sur le théâtre pour leur faire entendre les artistes eux-mêmes.

(3) Le phonographe d'Edison rendait les sons articulés et les éclats de voix avec une netteté et une intensité des plus remarquables.

électrique, et encore parmi ceux-ci nous ferons connaître de préférence les bougies électriques, les lampes à incandescence et les accumulateurs d'électricité, c'est-à-dire les appareils qui nous donneront l'occasion d'ajouter quelques détails complémentaires à ce modeste travail et de vulgariser quelques nouvelles conquêtes de la science appliquée.

(*a.*) *Des Bougies électriques. (1)*

L'idée de Jablochkoff avait passé le détroit. M. WILDE, bien connu comme électricien par sa machine, imagina une bougie électrique dans laquelle nous retrouvons avec le parallélisme des baguettes comme dans la bougie électrique russe, l'électro-aimant des régulateurs que Jablochkoff avait voulu supprimer. Une disposition très simple permet d'obtenir automatiquement l'allumage ou le rallumage, condition qui manque à la première bougie, ce qui, avec le prix de revient très élevé, avait nui considérablement à son succès.

Dans l'état de repos de l'appareil, l'électro-aimant est inactif, l'une des baguettes de carbone qui est mobile vient appliquer son extrémité contre l'autre baguette fixe, le courant passe par l'électro-aimant, par la baguette mobile, par

(1) V. p. 200.

la baguette fixe et retourne à la source électrique soit directement, soit en passant par une autre bougie. Alors l'électro-aimant est devenu actif, agit sur son armature qui par son mouvement redresse la baguette mobile pour l'amener à être parallèle à l'autre, et l'arc continue à se produire jusqu'au moment où, par suite d'une extinction volontaire ou accidentelle, l'électro-aimant redevenant inactif, la baguette mobile fait de nouveau bascule, et rétablit le contact pour permettre le rallumage. La bougie Wilde utilise comme la bougie Jablochkoff des courants alternatifs.

M. Wilde a fait construire plusieurs modèles pour alimenter de quatre à douze bougies et a exposé plusieurs types à Londres, à l'exposition d'Albert Hall, au mois de mai 1879. Nous croyons devoir noter, pour faire la part du mérite de chacun, que la bougie Wilde a beaucoup d'analogie avec la bougie Rapieff décrite dans le *Télégraphic-Journal* des 15 Décembre 1878 et 1er Février 1879.

M. Jamin, l'éminent professeur de la Sorbonne, put croire qu'il avait trouvé une heureuse solution au même problème par la bougie qui porte son nom(1). Les deux baguettes de carbone sont disposées et maintenues parallèles comme dans la bougie Jablochkoff. L'électro-aimant est de même supprimé. Alors nous nous trouvons en face de la difficulté. Où se formera l'arc vol-

(1) La bougie Jamin fonctionnait au premier étage du palais de l'Exposition.

taïque ? Car il ne suffit pas qu'il se produise, qu'il se produise entre les baguettes, mais il faut qu'il se maintienne à l'extrémité de la bougie. M. Jablochkoff enveloppe ses baguettes d'une gaine isolante, mais le prix de revient de la bougie en est augmenté. M. Jamin fait une application vraiment intéressante et scientifique des lois d'Ampère sur les courants, pour maintenir l'arc à l'extrémité de la bougie. Pour cela, les deux baguettes de carbone fixées parallèlement comme sur un chandelier, sont entourées d'un fil formant un circuit qui passe par le pied de la bougie, en donnant à l'ensemble de l'appareil la plus grande ressemblance extérieure avec les lyres et suspensions pour becs de gaz. D'après les dispositions prises, le courant qui doit produire la lumière doit circuler parallèlement dans les différents tours de fil et dans les charbons, montant ou descendant dans chaque baguette, suivant qu'il monte ou descend dans la portion verticale de fil la plus rapprochée. Si on établit communication à une hauteur quelconque entre les deux charbons, le courant se produit et circule, le conducteur interposé servant d'allumette ou d'amorce; et si l'on retire ce dernier, l'arc jaillit entre les points touchés. Mais en vertu des lois d'Ampère sur les actions réciproques attractives et répulsives des courants parallèles, les quatre parties (verticales et

horizontales) du circuit enveloppant exercent sur l'arc votaïque des actions concourantes, analogues à celles qui agissent dans le galvanomètre sur l'aiguille aimantée; et par l'effet résultant de ces actions, l'arc voltaïque est transporté jusqu'aux extrémités des charbons et s'y maintient, quand le nombre des spires enveloppantes en a été convenablement déterminé. L'appareil peut fonctionner *renversé* parce que l'arc voltaïque est toujours poussé à l'extrémité des charbons. Aussi, bien que ceux-ci ne soient pas enveloppés dans une gaine isolante comme dans la bougie russe, on n'a pas à craindre, comme dans la bougie anglaise, que l'arc se produise à différentes hauteurs entre les charbons.

M. Jamin a imaginé successivement plusieurs modèles de sa bougie; et, dans le 3e modèle qu'il expérimentait en Juin 1880, il a même emprunté le mode de rallumage de la bougie Wilde, mais dans tous les modèles, nous retrouvons la partie caractéristique de sa bougie qui est le *cadre directeur de l'arc.*

Ces trois bougies dont nous avons parlé, bougie de Jablochkoff, de Wilde et de Jamin sont sans contredit les plus connues (1) et jusqu'à ce jour

(1) On connaît encore la bougie Soligniac à quatre charbons disposés de manière à éviter l'emploi d'une matière isolante; la bougie Gadot qui permet le rallumage automatique au moyen d'un colombin spécial; le porte-bougie de M. l'abbé Lavaud

les seules qui offrent un véritable intérêt et qui aient quelque avenir. La bougie Jablochkoff ou *bougie russe*, la première par l'antériorité de son apparition (1876) est aussi la première pour le nombre des foyers lumineux qui fonctionnent dans les différents pays (1). Mais on peut lui reprocher encore actuellement son prix élevé, (2) ses changements fréquents de coloration et d'éclat, et son rallumage qui ne peut se faire automatiquement.

La bougie Wilde ou *bougie anglaise*, qui date de 1878 a pour avantages : la suppression du colombin, l'allumage et le rallumage automatiques et la durée du fonctionnement, qui peut aller jusqu'à cinq heures d'éclairage (3). Ses inconvénients sont les variations d'éclat et les déplacements de l'arc voltaïque.

---

de Lestrade pour maintenir le point lumineux à la même hauteur, etc. Le brûleur Gérard ne peut être classé parmi les bougies électriques, puisque ses quatre charbonssont disposés comme les arrêtes d'une pyramide, mais il se distingue aussi des régulateurs par la suppression de tout appareil mécanique proprement dit. Nous citerons encore la bougie Debrun (déc. 1880), qui se recommande par la modilité de son prix et la durée de son fonctionnement et qui est soumise à des essai pratiques, à Bordeaux, par son inventeur, préparateur des Sciences dans cette ville.

(1) Ce nombre est d'environ 3,000.

(2) Les perfectionnements successifs qu'elle a reçus ont cependant déjà notablement diminué ce prix de revient.

(3) On a donné aux bagnettes de carbone de la bougie Wilde jusqu'à 65 centimètres, ce qui, à raison d'une usure de 12 centimètres à l'heure, assurait une durée de cinq heures. Mais il faut de temps en temps faire remonter le foyer, à mesure que les baguettes s'usent; et c'est pour obtenir commodément ce résultat que l'inventeur a imaginé un dispositif très simple, se rapprochant beaucoup de celui des chandeliers de cuisine ou des bougeoirs d'hôtels, dans lesquels la bougie stéarique peut être successivement soulevée.

La bougie Jamin ou *bougie française,* qui date de 1879, est sans doute une application très ingénieuse des principes de la science et mieux que les autres bougies sans colombin, elle assure la stabilité de l'arc voltaïque à l'extrémité des charbons, mais son cadre directeur fait ombre, exige une plus grande tension du courant, augmentant ainsi le prix de revient de la lumière (1), et présente des variations fréquentes d'intensité lumineuse, correspondant aux différences de résistance dues à l'allongement variable de l'arc. Enfin la bougie Jamin a, plus que toutes les autres bougies fonctionnant par les courants alternatifs, l'inconvénient de faire entendre un bruit assez intense, ce qui rend ce brûleur incommode pour l'éclairage des appartements.

Nous ne nous arrêterons pas davantage aux autres systèmes d'éclairage par l'arc voltaïque. L'exposition n'offrait réellement rien de plus neuf dans ce genre que la Lampe-Soleil dont nous avons parlé (2) et qui avait servi à nos essais six mois auparavant.

(b) Lampes par incandescence (3)

Mais c'est surtout dans l'éclairage par incandescence, que l'Exposition internationale d'élec-

(1) Dans les premières bougies, le cadre n'avait que six tours de fils, dans la suite, M. Jamin lui en a donné jusqu'à quarante, ce qui rendait la lampe plus lourde et occasionnait une plus grande perte d'électricité.

(2) V. p. 388 — 394

(3) V. p. 201 — 207

tricité nous a révélé de sérieux progrès et ménagé d'agréables surprises. Nous avons pu remarquer la lampe Maxim qui a été expérimentée à notre cours public au commencement de cette année et sur laquelle nous n'avons plus à revenir (1).

La salle du Congrès des électriciens, à l'Exposition, était éclairée par des lampes à incandescence au nombre de trois à quatre cents qui formaient, au centre de la pièce, un lustre d'un effet splendide, et s'étendaient en cordon lumineux le long des murailles e l'enceinte. Ces lampes étaient celles de M. Swann, physicien de Newcastle (Angleterre). Ce dernier, après de sérieuses observations, était resté convaincu depuis plusieurs années que c'était l'incandescence du charbon qui devait donner les meilleurs résultats pratiques. Vingt ans auparavant, il avait transformé en charbon, par calcination dans un creuset chauffé au rouge-blanc, des morceaux de papier et de carton; et de ce carton carbonisé, il avait formé une longue spirale dont les extrémités étaient fixées à deux petits blocs de charbon reliés aux fils conducteurs. La spirale était renfermée dans une petite cloche de verre, qui fut purgée d'air au moyen d'une très bonne pompe à air, prêtée pour la circonstance

(1) V. p. 395 – 398

par le Rév. Robert Green de Longhorsley. Une batterie composée de dix éléments de Callan, modification de la pile de Grove, lança son courant: mais M. Swann fut tout à fait trompé dans son attente : le courant était trop faible et aucune lumière n'apparut sur ce long filament de papier carbonisé. Le physicien prit un plus grand nombre d'éléments, diminua la longueur du filament de charbon et lui donna la forme d'un arc. Le vide ayant été fait avec soin, le fil fut alors porté au rouge par le courant d'une cinquantaine d'éléments. Ces expériences, quoique peu importantes au point de vue pratique, ont un grand intérêt pour l'histoire de l'électricité, parce qu'elles marquent le premier essai d'éclairage par incandescence au moyen du papier carbonisé.

Les idées étaient excellentes, mais prématurées, les courants de la pile étaient trop coûteux et le vide, avec les procédés alors en usage, était trop imparfait; il fallait attendre que la science eût donné d'autres méthodes pour faire le vide et pour produire les courants électriques. Mais en 1877, la machine dynamo-électrique était arrivée à de remarquables perfectionnements; l'électricien avait alors à sa disposition la pompe à mercure de Sprengel, et M. Crookes, dans ses merveilleuses expériences du radiomètre, avait montré comment on peut réellement

produire le vide. C'est alors que M. Swann reprit ses recherches sur les lampes à incandescence en collaboration avec M. Stearn de Birkenhead, ardent amateur scientifique, habile manipulateur de la pompe de Sprengel et dont le concours lui fut si précieux. M. Swann eut la bonne fortune de faire une remarque ou peut-être emprunta à M. Edison, qui s'attaquait alors au même problème, une observation dont personne jusqu'alors n'avait tenu compte et qui avait une grande importance sur la durée de la lampe. Il s'agissait de l'air et des autres gaz que le charbon et même le platine retenaient dans leurs pores et qui ne tardaient pas à se dilater et à se dégager par l'action du courant, ce qui rendait le vide imparfait et nuisait sensiblement à la cohésion du fil dans la partie incandescente. Aussi, pour obvier à ces graves inconvénients, le vide était fait à plusieurs reprises et lorsque le filament de charbon était porté à l'incandescence. Il prit aussi une attention toute particulière pour éviter les moindres fuites et pour avoir aux points d'attache du filament de carton carbonisé moins de résistance que dans le filament même, afin d'écarter les risques de rupture. Dans ces conditions favorables, les expériences eurent raison de cette opinion erronée, généralement répandue, qui expliquait alors l'usure des charbons et l'obscurcissement des globes par la volatilisation

du carbone (1). Si cette explication eût été réellement fondée, la difficulté était insurmontable, il ne fallait pas s'opiniâtrer à la recherche d'un problème qui ne devait conduire qu'à une pure perte de temps; une autre direction s'imposait aux études, mais il fut démontré que lorsque le vide dans le globe de la lampe était bon, et le contact entre le charbon et le conducteur suffisant, il n'y avait pas obscurcissement des globes, ni appréciable usure des charbons. M. Swann avait employé dans ses essais le carton carbonisé et il réclame à bon droit sur M. Edison la priorité de cette idée qu'il avait tenté de rendre pratique vingt ans auparavant. Aujourd'hui le filament de charbon dont il se sert pour sa lampe est obtenu en soumettant des tresses de coton à l'action de l'acide sulfurique pour les parcheminer et en les rangeant ensuite dans une masse de poussier de charbon qu'on chauffe au rouge blanc. Après l'ensemble des différentes opérations qu'il subit, le filament peut recevoir, sans se rompre, pendant près de 400 heures, le courant qui le porte à l'incandescence.

Cette lampe n'arriva à ces derniers perfectionnements que vers la fin de l'année 1880. Dans sa

(1) Il se produit une sorte de volatilisation qui continue à détruire lentement la baguette incandescente. Cette volatilisation est d'ailleurs clairement démontrée par un dépôt pulvérulent de charbon sublimé que nous avons trouvé à la surface intérieure des cloches, sur les diverses parties intérieures, baguettes, contact, tenailles, etc. (Eclairage à l'électricité par H. Fontaine.)

forme actuelle, elle se pose comme on pose une bougie dans un chandelier, dans un lustre, un candélabre, une girandole. Ce système est installé dans plusieurs rues de Newcastle, patrie de l'inventeur, à Combesbank dans la résidence de M. William Spottiswode, dans le château de sir William Armstrong, sur les wagons d'une compagnie de chemin de fer anglais, généreuse initiative qui laisse un siècle en arrière nos compagnies avec leurs endormantes veilleuses. (1)

Une autre lampe à incandescence, d'origine anglaise comme la précédente, éclairait une des salles d'auditions téléphoniques et le pavillon de la Compagnie Brush. Cette lampe de M. Lane-Fox se distingue de celle de Swann, par la nature du fil de charbon, par la disposition de ce fil et par son mode d'attache. Le fil est en chiendent, comme on en met dans la tisane et carbonisé après avoir été vulcanisé (2) et imprégné d'oxychlorure de zinc. Ce fil est plié en forme de fer à cheval allongé, comme dans la lampe d'Edison, mais sans former d'anneau ou de boucle, comme dans la lampe de Swann. Les extrémités de ce fil s'engagent dans de petits cylindres de plombagine où ils rejoignent les extrémités en platine des

(1) Nous devons cependant noter qu'une Compagnie française vient de faire un premier pas dans la voie du progrès en inaugurant l'éclairage au gaz sur ses wagons de première classe.

(2) Combiné avec du soufre, comme cela se pratique pour le caoutchouc.

rhéophores. Le vide est fait avec les précautions les plus ingénieuses par une méthode analogue à celle qui est pratiquée par M. Alvergniat pour la préparation des tubes de Geissler.

M. Lane-Fox avait joint à ses lampes un régulateur d'intensité sur lequel nous donnerons plus loin quelques explications.

L'exposition de M. Édison était sans contredit la plus complète. Elle comprenait, outre les lampes de différents modèles, la machine dynamo-électrique pour produire les courants, un système de distribution, des appareils de réglage et des appareils de contrôle, ces derniers consistant en un photomètre pour vérifier l'intensité des courants et en un galvanomètre pour mesurer l'intensité lumineuse des lampes.

Nous nous ferions un reproche de passer sous silence les détails du plus vif intérêt qui se rattachent à l'histoire, à la merveilleuse histoire d'Édison. Ce génie américain dont le nom est connu de toute l'Europe et dont le laboratoire à Menlo-Park est devenu comme une usine ou une fabrique d'inventions, ne commença qu'en 1878 à s'occuper de lumière électrique. C'est alors, dans un voyage aux Montagnes Rocheuses que M. Draper, le grand physicien américain, l'auteur des Conflits de la science et de la religion, lui disait : Pourquoi n'aborderiez-vous pas aussi le problème de l'éclairage par l'électricité?

Édison réfléchit quelques jours, et son parti fut pris. Bientôt le laboratoire est transformé, les téléphones et les phonographes sont relégués dans les Magasins et une installation nouvelle répond à ce nouvel ordre d'études dans lequel il va s'engager. Mais son projet est des plus hardis : il prend le taureau par les cornes, il veut faire avec l'électricité tout ce que fait le gaz, et le faire beaucoup mieux et il s'attaque avec acharnement à la production, à la distribution, à la divisibilité de la lumière électrique. Les premiers efforts du physicien se portent d'abord sur le point capital de la question, sur la recherche d'une lampe réellement pratique.

Les lampes par l'arc voltaïque étant de toutes les lampes électriques celles qui avaient donné les résultats les plus satisfaisants, d'après les expériences de l'Exposition de 1878 et de l'avenue de l'Opéra, Edison se lance du côté de l'arc voltaïque, l'interroge en tous sens pour apprécier les avantages et les inconvénients qu'il peut offrir. Il ne tarde pas à juger que pour un éclairage domestique, l'arc voltaïque doit être laissé à ses défauts : d'abord sa lumière manque de fixité pour deux raisons qui sont inhérentes à son mode de formation. En effet cette lumière est due non pas à un écoulement continu du fluide électrique, mais à une série de décharges ou d'étincelles dont on peut constater la discon-

tinuité; ce qui produit toujours un crépitement lumineux fatiguant la vue et souvent aussi un crépitement sonore assez désagréable. Le courant partant du point du charbon positif où la tension est la plus forte, et suivant la ligne de plus grande conductibilité dans la couche d'air qui sépare les deux pôles, l'arc voltaïque se déplace à chaque instant de droite à gauche, de gauche à droite, d'avant en arrière, d'arrière en avant, de haut en bas, de bas en haut. A cet inconvénient du manque de fixité de la lumière, l'arc voltaïque en joignait un autre qui était incompatible avec les prétentions d'Edison: c'était le renouvellement fréquent des baguettes de charbon. Avoir à alimenter cette lampe électrique avec des baguettes de charbon, n'était-ce pas revenir à la mèche de nos lampes et même retourner encore de quelques pas en arrière, puisque le renouvellement des baguettes devait être bien plus fréquent que le renouvellement de la mèche? Et pourtant Edison voulait une lampe qui fût assimilable au bec de gaz et qui pût fournir à volonté la lumière, sans nécessiter d'entretien. Pour Edison, l'arc voltaïque était donc condamné; restait l'étude de la lumière électrique par incandescence.

L'idée n'était pas neuve, mais le problème n'avait pas encore reçu de solution satisfaisante et pourtant il devait pouvoir être résolu. Edison

commence par reprendre toutes les expériences de ses devanciers : les fils de platine très fins sont enroulés en spirales et introduits dans des boules en verres dont l'air a été enlevé. Mais les fils fondaient, quand le courant avait une trop forte tension. L'inventeur américain les empêcha de fondre. Il eut recours à un mode de réglage de la chaleur analogue à celui qu'avait imaginé M. Lontin. Quand la température s'élevait trop, la spirale de platine en s'allongeant, établissait un contact, un passage de dérivation était ouvert au courant, et la fusion du platine était évitée. Malheureusement Edison n'était pas encore au bout de ses difficultés. Après quelques jours d'incandescence, le fil qui avait subi une sorte de modification moléculaire était mis hors de service. Pourquoi le platine se désagrégeait-il ? Telle est la question que se posait Edison et à laquelle il fallait trouver une réponse. Cette réponse ne se fit pas beaucoup attendre. Edison se montra ici d'une sagacité remarquable, et reconnut que le platine retient dans ses pores de l'oxygène et d'autres gaz, que lorsque le vide est fait dans l'ampoule, le fil de platine étant froid, ces gaz restent emprisonnés ; que si la lampe est mise en fonction, ces gaz s'échappent dans l'ampoule, pour revenir dans les pores du fil après son refroidissement, ce qui produit a désagrégation du fil ; qu'enfin, si le vide est fait dans la boule, lorsque le fil est porté au rouge,

ce fil non-seulement est débarrassé de ses gaz, mais acquiert des propriétés nouvelles qui le rendent plus propre aux applications de l'éclairage, par incandescence. Le platine en effet devient dans ces conditions dur et élastique comme de l'acier, ce qui facilite les torsions qu'on veut lui donner ; mais surtout sa capacité calorifique devient plus grande, ce qui permet de le porter sans le fondre à une température plus élevée et par conséquent de lui demander une lumière plus brillante. La lampe à incandescence d'Edison, construite d'après ces données nouvelles, marquait déjà un grand pas dans l'éclairage électrique, elle avait beaucoup gagné en éclat et sa durée de service était considérablement augmentée.

L'annonce de cette lampe merveilleuse fit grand bruit en Europe et porta un coup sensible aux actions du gaz. Tout le public avait vu avec admiration les précédentes inventions du physicien de Menlo-Park et se trouvait à l'avance disposé à accueillir avec le même enthousiasme out appareil auquel Edison aurait attaché sont nom. La science cependant faisait et devait faire ses réserves. Avant d'avoir pu constater les résultats annoncés, elle pouvait croire à une mystification et se retrancher derrière le proverbe :

« *A beau mentir qui vient de loin.* »

Elle pouvait dire, par l'organe de l'un de ses plus éminents électriciens : « C'est une idée à l'état d'ébauche, qui n'a rien de neuf et ne nous paraît pas devoir conduire à des résultats bien sérieux. » Ce n'était en effet que le premier type de la lampe d'Edison, qui ne pouvait satisfaire en aucune manière son inventeur lui-même. La vraie lampe d'Edison, celle qui brillait à l'Exposition internationale d'Électricité dans les salles 24 et 26, était encore à trouver.

Edison ne peut dormir sans avoir essayé le palladium, le torium, le rhodium, l'osmium, etc., tous les métaux congénères du platine. L'idée de ces essais fût-elle venue à tout autre physicien qu'il eût cru que son imagination s'égarait en plein pays d'Utopie, tant ces métaux sont rares. Mais pour Edison, rien ne coûte, aucune idée n'est sacrifiée, aucune série d'essais n'est laissée sans avoir été épuisée, « on peut ce qu'on veut », ce qui est possible est fait, ce qui est impossible se fera. Edison écrit donc pour obtenir un échantillon de l'un de ces rarissimes métaux, rhodium ou torium, au plus illustre géologue des États-Unis. Celui-ci lui répondit en des termes dont la forme respectueuse ne dissimulait pas complétement l'ironie de la pensée, lui disant qu'il serait très heureux de lui en envoyer pour des milliers de lampes, mais qu'il n'y avait pas une demi-once de ce métal

dans tous les États-Unis Cette réponse était bien faite pour décourager, mais Edison ne connaît pas l'impossible, il n'a à compter ni avec les hommes ni avec les capitaux. Il dépêche immédiatement un de ses jeunes aides dans la Caroline du Nord en lui disant : « C'est là qu'on a trouvé quelques petits cristaux de monazite, minerai d'oxyde de torium d'où on extrait ce métal. Le hasard les a fait remarquer dans les mines d'or du pays au milieu d'autres cailloux. Voici une lettre de crédit, partez de suite et rapportez-moi vite cent livres de monazite. » Quelques jours après, cinquante ouvriers sondaient le sol dans la Caroline, sous la direction du jeune homme. On les payait largement, on leur laissait l'or, on ne leur prenait que le minerai. Quelques semaines plus tard, Edison pouvait entreprendre ses essais, il avait les cent livres demandées et en envoyait quelques livres au grand minéralogiste qui ne croyait pas pouvoir en trouver une demi-once. Et dire, après tout cela, après ce travail inouï que le torium et les métaux similaires ne firent pas plus l'affaire que le platine. On avait donné au fil une disposition en spirale, pour diminuer les pertes de chaleur par radiation, on avait essayé dans le même but de recouvrir les fils de couches d'oxydes métalliques, depuis les oxydes de chaux, de magnésie et de zinc jusqu'aux oxydes des métaux les moins usuels, comme le glycénium, le zirco-

nium, le torium, etc., mais toutes ces expériences n'avaient conduit qu'à des résultats qui devaient être regardés comme des insuccès.

C'est alors qu'Edison se tourne vers le carbone. Ce corps avait été déjà l'objet de son attention dans ses études téléphoniques, et lui était déjà bien connu. Comparé au platine, le carbone est peu coûteux; à température égale, il rayonne plus de lumière; sa capacité calorifique est beaucoup moindre; sa résistance au passage du courant est 250 fois plus grande; il est infusible aux plus hautes températures : toutes circonstances qui le rendent préférable au platine pour la lumière par incandescence. Le carbone n'avait contre lui qu'un inconvénient : c'était qu'il ne paraissait pas susceptible de fournir des fils aussi fins, aussi flexibles et à la fois aussi fermes que ceux que l'on obtenait avec le platine. C'était la considération de cette grande difficulté qui avait dirigé les premières recherches d'Edison vers les métaux; mais cette fois il se sentait poussé à revenir au carbone; et une observation, des plus insignifiantes en apparence, faite par des millions d'autres et des millions de fois avant lui, vint exciter sa sagacité et le mettre sur la voie du succès. On raconte qu'un jour allumant sa cigarette avec un bout de papier roulé, il remarqua que ce papier une fois éteint et débarrassé de ses cendres laissait une spirale de charbon. Cette

spirale était bien fragile sans doute, mais il parviendrait à la consolider. Il allait donc s'exercer à faire des spirales ou plutôt des fers à cheval en papier carbonisé. On se met à l'œuvre, on expérimente avec tous les papiers connus et avec des papiers spéciaux fabriqués à grands frais pour la circonstance et le succès trompe encore les espérances; mais le fruit de cette étude n'est pas perdu.

Édison, avec son esprit d'investigation scientifique, a découvert la cause de l'insuccès et cette observation le fait avancer d'un grand pas vers le but. Tout papier, même le plus homogène, même le plus exempt de cendres, se compose toujours de fibres pressées les unes contre les autres, sans aucune uniformité : ici les fibres sont plus serrées et plus denses, là plus clairsemées, çà et là coupées, de telle sorte que ce feutrage inégal ou irrégulier enlève nécessairement au courant tout caractère de continuité et à la lumière toute garantie d'uniformité, en même temps qu'il détermine des étincelles qui, pour être imperceptibles, n'en amènent pas moins assez promptement la destruction du papier. Donc le papier et tout produit artificiel est condamné; l'homme apparaît dans son impuissance; Dieu, dans le travail qu'il accomplit tous les jours, comme en se jouant, par les lois qu'il a données à sa création, lui tendra une main se-

courable. Les fibres naturelles, dans ce développement lent et progressif qui préside à leur formation, sont seules capables d'offrir l'homogénéité désirable pour les expériences si délicates du grand physicien. Allons, décidément, et cette histoire en est une preuve à joindre à toutes les autres, la mécanique humaine peut encore être surpassée en quelque point; il y a encore de la science et de la géométrie dans des œuvres auxquelles l'homme n'a pas mis la main.

On va donc faire à Menlo-Park l'essai de toutes les fibres naturelles de tous les pays. Des agents sont envoyés en Chine, au Japon, aux Indes, au Brésil, au Sud des États-Unis. Un botaniste distingué meurt en arrivant à la Havane, emporté par la fièvre jaune; un autre prend sa place; rien ne coûte quand le Maître a dit : Il le faut. Les plantes arrivent de tous les points à la fois et le bambou triomphe de toutes les épreuves du concours. Nouvelle et dernière série d'essais: Edison veut la collection complète de tous les bambous. Un collaborateur dévoué, M. Moses ou Moore part pour la Chine, visite toutes les fabriques dans lesquelles on travaille le bambou et toutes les terres sur lesquelles croît cette illustre plante et après examen approfondi, la palme est accordée à une espèce de bambou du Japon, dont les fibres ont la plus grande régularité et se découpent avec la plus grande facilité. Enfin c'était

le cas de dire avec le vieux géomètre : J'ai trouvé : Eurêka.

Nous passons les détails des opérations pour décortiquer le bambou, pour détacher les fibres, les obtenir à l'épaisseur, à la largeur et à la longueur voulues, leur donner leur forme de fer à cheval, les carboniser en nombre, les ajuster dans les lampes, faire le vide parfait dans les lampes avec des pompes à mercure sans danger d'intoxication pour les ouvriers, (1) transformer le fil de charbon en un fil rigide et tenace comme un fil de platine. Ces indications suffisent pour faire entrevoir la masse effrayante d'obstacles qu'il a fallu successivement renverser pour arriver à la lampe qui fonctionnait à l'exposition. A Menlo-Park, on en fabrique actuellement 2.000 par jour. Elle peuvent durer de 600 à 1200 heures, on compte sur une durée moyenne de 800 heures; à 5 heures d'éclairage par jour, elles

---

(1) La pompe de Sprengeld ou machine pneumatique perfectionnée est une machine dans laquelle du mercure en tombant pousse l'air devant et fait le vide derrière. Dans les premières études faites dans les ateliers d'Édison, on versait le mercure à la main dans l'appareil ; et comme on avait dû travailler tout l'hiver à une température d'environ 130 degrès Fahrenheit, c'est-à-dire 55 centigrades, une grande quantité de mercure s'était volatilisée ; il s'était perdu 800 livres de mercure dans toutes les fissures de la construction. Ces conditions formaient une véritable atmosphère mercurielle ; et avaient amené une intoxication grave non-seulement chez plusieurs des aides de M. Édison, mais aussi chez M. Édison lui-même. C'est pour conjurer ce danger, que l'illustre inventeur modifia ses pompes et parvint à en rendre le fonctionnement indépendant des émanations mercurielles. Plus de 500 pompes travaillent aujourd'hui commodément et industriellement, sans que la santé des opérateurs soit compromise.

fournissent un service de 6 à 8 mois et leur prix de revient est de 1 fr. 50. N'est-ce pas une histoire qui ressemble à un roman ?

(*c*) *Des Accumulateurs électriques.*

L'exposition internationale, dans la partie qui se rattache exclusivement à l'éclairage, offrait encore un appareil, bien peu remarquable pour le visiteur étranger à la science, auprès duquel la plupart auront pu passer plus d'une fois sans juger à propos de lui accorder un instant d'attention, mais qui pourtant présentait un caractère du plus haut intérêt pour le physicien. Je veux parler des *piles secondaires*, ou *accumulateurs*, ou *condensateurs* ou *transformateurs* électriques.

Ce luxe de dénominations tient aux différents points de vue sous lesquels on considère cet appareil. D'abord *pile secondaire:* on désigne sous ce nom un appareil qui devient générateur, après avoir été récepteur d'électricité: de telle sorte que le courant qui se produit peut à juste titre être nommé courant secondaire, par rapport à un premier courant qui a été reçu dans la pile et qui lui donne son activité. Nous avons vu en effet en étudiant les piles hydroélectriques, au chapitre des appareils générateurs d'électricité, que le dépôt d'hydrogène sur la lame inactive polarise la pile, et tend à en annuler les

effets, par suite du courant *secondaire,* qui se produit en sens contraire du courant principal. Un autre fait qui a été aussi bien constaté, c'est que si l'on fait passer le courant d'une pile dans un voltamètre, muni de ses deux cloches, l'eau se décompose, l'hydrogène se porte au pôle négatif, s'y dégage en partie dans l'une des cloches et en partie aussi reste fixé sur l'électrode, pendant que la même chose a lieu au pôle positif pour l'oxygène. Si l'on arrête le courant de la pile, en supprimant sa communication avec le voltamètre, celui-ci est devenu un élément de pile à gaz, c'est-à-dire que ce voltamètre qui avait été traversé par un courant de pile peut devenir à son tour une pile, et donner naissance à un courant secondaire, de sens opposé au courant primitif de la pile, et dû à la reconstitution de l'eau par combinaison de l'oxygène avec l'hydrogène. Il suffit pour cela de mettre en communication par un conducteur métallique, les deux fils de platine du voltamètre. C'est là le principe de la pile à gaz de M. Grove.

Ces premiers phénomènes avaient été observés par Gautherot en 1801, et avaient servi de point de départ à la première pile ou batterie secondaire réalisée par Ritter avec des lames d'or, de cuivre, de fer, de bismuth etc. Mais ce n'est qu'en 1859 que M. Gaston Planté s'attaqua

à l'étude de cette question qu'il poursuivit pendant plus de vingt années, avec une persévérance digne des plus beaux éloges et du meilleur succès. Ce physicien a remarqué, que de tous les métaux, c'était le plomb qui méritait la préférence dans la construction des piles secondaires et nons a donné les couples à lames de plomb, bien connus dans tous les cours de physique, et dans lesquels au lieu de s'opposer à la polarisation, on cherche au contraire à la favoriser, pour lui demander de restituer en électricité le travail qu'elle a dépensé. La pile secondaire de M. Gaston Planté se compose de deux lames de plomb (1) enroulées en hélice et séparées l'une de l'autre par une bande de caoutchouc Le tout est plongé dans un vase en verre ou en gutta-percha, contenant de l'eau acidulée au dizième par l'acide sulfurique. On a alors un élément de pile secondaire; il s'agit maintenant de lui communiquer l'activité, ou comme l'on dit, de le *former*. Pour cela, si l'on met ces deux lames de plomb de la pile en communication avec une source électrique, éléments de Bunsen, ou machine soit magnéto soit dynamo-électrique, l'eau de la pile secondaire est décomposée; la lame

(1) Avant M. Faure, d'autres physiciens avaient entrepris des recherches sur le même point et nous avions eu les piles de MM. Houston et Thomson, d'Arsonval, Roussa, Maiche, etc. Dans la pile de MM. Houston et Thomson, les plaques étaient l'une en charbon l'autre en cuivre et le liquide à électrolyser était le sulfate de zinc. Mais aucune disposition n'a été reconnue plus avantageuse pratiquement que celle de la pile Planté.

positive retient de l'oxygène et se recouvre d'une couche de peroxyde de plomb; la lame négative reçoit de l'hydrogène. Tout à l'heure les deux lames de plomb étant absolument identiques, la pile ne pouvait être qu'inerte; maintenant, les deux électrodes sont de nature différente, l'un recouvert d'une couche d'oxyde, l'autre devenu métal parfaitement pur, par suite du pouvoir réducteur de l'hydrogène; dans ces conditions, l'une des deux lames est avide d'oxygène, l'autre tend à en dégager; il y donc tendance à un transport d'oxygène de l'une des lames sur l'autre, d'où il résulte une force électro-motrice qui fournira un courant électrique. Pour obtenir cet effet, il suffit de supprimer la communication avec la source première d'électricité et de relier les deux lames ou les deux électrodes par un conducteur métallique.

Ce courant secondaire pouvait être obtenu très intense, mais il était de courte durée. Il fallait donc essayer d'augmenter cette durée. M. Planté y réussit en produisant, sous une plus grande épaisseur, sur l'une des lames de plomb la couche d'oxyde, sur l'autre lame la couche de métal réduit. Il arrivait à ce résultat au moyen d'une série de charges et décharges opérées méthodiquement, en d'autres termes, en faisant passer un certain nombre de fois, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, le courant électrique

emprunté à une autre sonrce. Ce travail de formation de la pile a pour effet de modifier lentement la texture des lames de plomb pour les rendre plus propres à une oxydation rapide et par suite à la production du courant secondaire. Poursuivant ces intéressantes recherches, arrivant par l'emploi d'un commutateur des plus simples, à faire commodément la décharge en *tension* des éléments d'une batterie chargés en *quantité*, inventant sa *machine rhéostatique* qui lui permet en quelque sorte de transformer l'électricité dynamique en électricité statique (1) M. Planté avait obtenu des effets très remarquables.

L'appareil cependant n'était point parfait et même avait peu d'avenir pratique dans ces conditions où il se trouvait; il restait deux sortes de progrès à réaliser: il fallait obtenir un pouvoir d'accumulation plus considérable, relativement au poids et volume de la batterie secondaire; M. Planté avait pu augmenter la durée des effets, mais il fallait diminuer la durée de formation de la pile, durée qui était de plusieurs mois et même davantage. C'est alors que M. Faure imagina de recouvrir les deux lames de plomb du couple secondaire d'une couche d'un oxyde

(1) Son système de décharge en tension et sa machine rhéostatique augmentant la tension de la charge d'électricité de la batterie secondaire, lui permettaient d'obtenir les effets de l'électricité statique ou à forte tension et par suite de produire des étincelles d'une plus grande longueur.

de plomb insoluble, retenu par une lame de feutre, fixée par des rivets de plomb. Les deux lames ainsi préparées, plongées dans l'eau acidulée, sont soumises à l'action d'une source électrique puissante. L'oxyde de plomb se peroxyde sur l'une des lames et se réduit sur l'autre lame. Le couple secondaire est ainsi plus rapidement formé et plus puissamment chargé. A surface égale, l'accumulateur Faure aurait un pouvoir d'accumulation quarante fois plus grand que l'accumulateur Planté. Bien que ce chiffre soit contesté (1) il reste acquis que M. Faure, par cette modification qu'il a apportée à la pile secondaire, a fait faire un progrès marqué à la question de l'éclairage par incandescence ou par petits foyers.

C'étaient les accumulateurs Faure qui servaient chaque jour durant six heures environ, pour alimenter les lampes Swann qui éclairaient la salle du Congrès, à l'Exposition internationale (2).

Les explications que nous venons de donner sur les piles secondaires nous permettent de

(1) D'après les travaux de divers physiciens le rapport des pouvoirs d'accumulation au lieu d'être 40, ne serait que 3 et même 1. Il sera facile d'entrevoir une raison de semblables divergences en remarquant que la pile Planté n'est réellement bien formée qu'après des mois et même des années, et que par conséquent elle a pu être comparée à la pile Faure dans les conditions très diverses. Le progrès de la pile Faure consiste surtout dans la rapidité de sa formation.

(2) V. P. 407 -- 411

comprendre le sens qu'il faut attacher aux autres dénominations qui désignent ces mêmes appareils. Ce sont *(a)* des *accumulateurs* d'électricité. En effet, une force motrice qui n'est pas utilisée d'une manière continue, comme la force motrice de la plupart de nos ateliers qui se repose pendant les heures de repas des ouvriers et pendant le temps encore plus long de la nuit, cette force motrice peut être alors employée à faire marcher des machines dynamo-électriques, le courant de celle-ci peut être dirigée dans des batteries formées de piles Faure, qui seront alors comme des réservoirs pouvant conserver des jours entiers, même plusieurs semaines, la propriété de devenir des générateurs d'électricité. Les courants qui y sont arrivés sont en quelque sorte emmagasinés, *accumulés* ; et toujours disponibles, ils sont toujours prêts à s'écouler par le conducteur métallique, comme l'eau, accumulée dans un réservoir, peut s'écouler par les conduites quand on ouvre le robinet.

C'est ainsi que les accumulateurs Faure qui étaient chargés pendant le jour, en trois ou quatre heures, avec le courant des machines Siemens se déchargeaient le soir, en cinq ou six heures, par une sorte d'écoulement continu et régulier d'électricité utilisée par les lampes Swann.

Ce sont *(b)* des *condensateurs* électriques : En effet, de même qu'en électricité statique, la bouteille

de Leyde et le condensateur d'Épinus permettent d'accumuler ou de condenser sur une surface donnée une quantité d'électricité beaucoup plus grande, que celle qui se trouve sur une surface égale des conducteurs de la machine électrique qui les charge; de même ou d'une manière analogue, la couche plus ou moins épaisse d'oxyde de plomb sur l'une des lames et de plomb réduit sur l'autre lame de la pile Planté ou Faure, représente, non en réalité sans doute, mais dans les apparences des phénomènes, une quantité plus ou moins grande d'électricité condensée à la surface des lames.

Enfin ce sont *(c)* des *transformateurs* électriques et cette dénomination, nous nous empressons de le dire, est d'une toute autre précision scientifique que les deux dernières. En effet. d'après les explications précédentes, ce n'est point l'électricité qui est accumulée, ou condensée, ou emmagasinée. Ces expressions : réservoirs, accumulateurs, condensateurs électriques traduisent plutôt les faits au point de vue des résultats pratiques, mais dans la réalité scientifique, on n'emmagasine pas du tout, on ne condense pas du tout, on n'accumule pas du tout un courant électrique. La pile secondaire chargée représente un travail accompli de décomposition chimique; la pile secondaire en décharge représente une recomposition chimique resti-

tuant sous forme de courant électrique une partie du travail primitif. A ce point de vue nous devons donc considérer dans la charge de la pile une transformation du courant électrique primaire en un travail chimique, et dans la décharge une transformation du travail chimique inverse en courant électrique secondaire.

Ces rapides aperçus avaient pour but de faire voir au lecteur quelles sont les voies nouvelles dans lesquels s'engage la question de l'éclairage électrique, et de le mettre à même de se rendre compte, au moins d'une manière satisfaisante, de ces effets splendides qu'il a pu observer à l'Exposition, dans l'éclairage si doux, si régulier des lampes à incandescence.

Sans nous étendre davantage sur les essais qui sont entrepris et sur les installations qui sont faites, nous croyons avoir suffisamment montré que l'éclairage électrique fait son chemin, que ses procédés se perfectionnent, que ses services se multiplient et que le jour approche où nous le verrons avec satisfaction se généraliser et porter partout avec lui les précieux avantages qui le recommandent à notre attention.

VII. — AVANTAGES DE L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

Les avantages de l'éclairage électrique sont : la facilité d'installation, la conservation des nuances, la sécurité contre les incendies, les conditions hygiéniques de sa production, la diminution de la dépense pour des installations bien comprises.

1. — Facilité d'Installation

Lorsque, bientôt sans doute, nous aurons des usines d'électricité, comme nous avons des usines à gaz, alors les installations d'éclairage électrique se réduiront (*a*) à un appareil compteur qui permettra de vérifier la situation du consommateur relativement à la compagnie, (*b*) à un second appareil distributeur ou régulateur du courant, comme seraient les accumulateurs dont nous avons parlé et ces deux appareils, enregistreur et distributeur du courant, pouvant se poser avec tout autant et plus de facilité que le compteur à gaz, (*c*) aux fils ou câbles métalliques dont la pose n'est qu'un jeu et que l'on

conduit et dispose dans une pièce quelconque, comme on peut le faire pour les fils d'une sonnerie, (*d*) enfin, aux appareils mêmes d'éclairage : régulateurs, bougies ou lampes à incandescence, qu'il suffit de placer aux endroits choisis, en s'assurant de leur parfaite communication avec les deux fils (aller et retour) du courant, ou avec le fil d'aller et la terre servant de fil de retour, si le distributeur est lui-même en communication avec la terre.

2. — Conservation des Nuances

Chacun sait que nos éclairages ordinaires bougies, lampes, gaz, en raison de la prédominance des rayons jaunes altèrent sensiblement les nuances : c'est ce que l'on remarque journellement pour les tableaux, les décorations, les étoffes, les toilettes ; c'est ce que l'on remarque surtout dans les ateliers : peignages, filatures, tissages, teintureries : à la lumière du gaz, dans les peignages, on ne peut apprécier à quel degré de blancheur se trouve la laine que l'on travaille ; dans les filatures, on ne peut distinguer, les mélangés de peigné blanchi et de peigné teint, lors même qu'il y a une différence assez importante dans les proportions du mélange, comme une différence de 5 °/₀ de noir ; dans les tissages, il faut pour travailler le soir aux tissus fantaisie et aux tissus d'ameublement, avoir pris préalable-

ment toutes les précautions pour éviter toute confusion dans les nuances; dans les teintureries, l'échantillonnage est impossible, ce qui est un inconvénient sérieux dans la saison d'hiver, l'échantillonnage ne pouvant se faire ni avant 8 heures du matin, ni après 4 heures de l'après-midi. Or par l'emploi de l'éclairage électrique, tous ces inconvénients disparaissent : les décors, les argentures, les dorures ne sont plus exposés à se détériorer et noircir, comme cela se produit trop souvent avec le gaz qui contient au moins des traces d'acide sulfhydrique; les étoffes des magasins, les toilettes, les tapisseries n'ont plus à craindre les effets décolorants ou modificateurs de l'acide sulfureux produit par la combinaison de de l'acide sulfhydrique qui contient le gaz (1); dans les ateliers, le travail et la surveillance offrent plus de facilité, la distinction des nuances est possible, l'échantillonnage peut se faire et se fait, comme nous l'avons dit, à Wasquehal, chez MM. Hannart frères, et à Roubaix chez M. Gaydet (2). A tous ces avantages on peut opposer que dans certains cas, la lumière électrique donne aux objets une teinte blafarde, peu favorable. Nous répondons que, si cet effet se produit avec les régulateurs et les bougies, il peut être atténué

(1) C'est à l'acide sulfureux qu'il fallait souvent rapporter les effets de verdissage des noirs d'aniline et de décoloration de nuances fantaisie que l'on observait sur la tranche de pièces empilées dans les magasins.

(2) V. P. 386

par l'emploi de verres appropriés, et que la Lampe-Soleil et les lampes à incandescence donnent un éclairage des plus flatteurs.

3. Sécurité contre les incendies.

Ces centaines de becs de gaz, à la flamme plus ou moins étalée en papillon, sont évidemment une cause permanente d'incendies dans des ateliers dans lesquels peuvent flotter si souvent des filaments si inflammables. A la lumière du gaz substituez la lumière électrique, et au lieu de plusieurs centaines de foyers lumineux, vous n'en avez tout au plus qu'une dizaine; et encore ces foyers se réduisent, pour ainsi dire, à des points sans aucune flamme qui s'étale, et enfin ces foyers peuvent être renfermés dans des globes de verre, puisque la lumière électrique, bien différente en cela de celle du gaz, est indépendante de la combustion.

Cet éclairage diminuant dans une large proportion les chances d'incendies, diminuera par la force même des choses, dans une équitable mesure, les *primes* d'assurances.

Cette sécurité contre les incendies n'a pas moins d'importance pour l'éclairage des théâtres. Nous frémissons encore au souvenir de ces épouvantables catastrophes qui sont venues

coup sur coup faire tant de malheureuses victimes par une mort si triste sous tous rapports: en 1872, théâtre de Tien-Tsin (Chine) 600 victimes, en 1876, théâtre Brooklyn, (États-Unis), 283 morts et 300 blessés; en 1880, théâtre de Nice, 70 morts; en 1881, Ring-Theater de Vienne, 500 morts.

A ces considérations sur les dangers d'incendies provenant de l'allumage, ou de la flamme même des becs de gaz, nous devons ajouter le danger de détonations et d'incendies résultant de fuites de gaz. M. Devergie admet qu'il y a mélange détonant aussitôt que le gaz d'éclairage entre dans l'air pour un onzième, la détonation est alors faible ; mais quand l'air en contient un cinquième, la détonation est forte et rappelle les explosions de grisou, si redoutables pour les mineurs. Une servante de Roubaix a été victime d'une explosion qui se produisit, lorsqu'elle pénétra dans la cave. La catastrophe arrivée dernièrement à Paris prouve jusqu'à l'évidence la gravité du danger. L'emploi de la lumière électrique met à l'abri de ces terribles accidents.

4. Avantages hygiéniques

Les développements qui précédent se lient d'une manière intime à la question que nous abordons, par les dangers auxquels est exposé le consommateur de gaz; mais nous voulons ici

plus particulièrement traiter des altérations que le mode d'éclairage fait subir au milieu cosmique dans lequel se trouve placé l'individu. Nous montrerons l'importance de cette question pour l'organisme en général, pour les fonctions respiratoires et pour l'organe de la vision.

Influence du mode d'éclairage sur l'organisme en général.

Boerhave a posé ce principe relativement à l'action physiologique de la chaleur : « Aucun animal pourvu de poumons ne peut vivre dans une atmosphère dont la température égale celle de son sang ». La loi de Delaroche plus correcte que celle de Boerhave s'énonce ainsi : « Un animal ne court aucun danger immédiat lorsque la température ambiante est au-dessous du degré de chaleur de son sang ; les dangers s'accroissent en raison directe de la température et en raison inverse de son poids ». L'élévation de la température du milieu, dans lequel l'homme est placé, apporte en effet des modifications dans les fonctions de la digestion, des secrétions biliaire, urinaire et cutanée, de la respiration et de la circulation, et tend à produire l'échauffement de tout le corps, du sang et des centres nerveux. Or, qui n'a pu observer que l'éclairage au gaz s'accompagne toujours d'une grande chaleur ? Les travaux des savants nous apprennent que le

bois dégage 3.000 calories, le charbon de bois 7.000, la houille 8.000, le pétrole 10.400, le gaz 13.000. Ce dernier chiffre nous explique l'accroissement notable de température qui se produit dans ces salles d'ateliers, même tous les modes ordinaires de chauffage supprimés, lorsque des centaines de becs de gaz sont allumés durant quatre et cinq heures consécutives.

Avec l'éclairage électrique, ces inconvénients disparaissent, car à lumière égale, l'éclairage électrique donne environ 150 fois moins de chaleur que l'éclairage au gaz.

Influence du mode d'éclairage sur les fonctions respiratoires.

Ces centaines de becs de gaz allumés, personne ne peut le contester, sont comme autant de bouches qui vomissent, par le fait même de la combustion, un gaz qui, s'il n'est pas délétère, rend certainement l'atmosphère moins propre à la respiration. Quelquefois viennent encore s'ajouter d'autres produits plus nuisibles résultant d'une épuration imparfaite du gaz de l'usine.

Bien que l'on soit depuis longtemps familiarisé avec ces conditions du travail dont on ne peut que détourner plus ou moins les funestes effets par la ventilation, cette considération est de

nature à attirer vivement l'attention des industriels qui ont à cœur les vrais intérêts de leurs ouvriers. Avec la lumière électrique, aucun produit ne vient vicier l'atmosphère des ateliers.

Pour confirmer cette considération générale, nous voulons faire quelques remarques que nous appuierons sur l'autorité des savants les plus compétents en matière d'hygiène. Kuss pense qu'une proportion de gaz acide carbonique de $\frac{4}{1000}$ dans l'air respiré est nuisible. M. Leblanc admet que l'air est irrespirable quand il contient $\frac{1}{100}$ d'acide carbonique. Cette proportion ne paraît pas assez tenir compte des faits, car une proportion dix fois moindre a pu souvent occasionner des maux de tête et des vertiges et les Anglais ont admis comme proportion maximum $\frac{6}{10000}$ d'acide carbonique.

Si d'un côté Regnault et Reizet soutiennent qu'un animal peut vivre dans une atmosphère contenant 7 p. 100 d'acide carbonique pourvu que la proportion du gaz oxygène y soit maintenue à 21 p. 100; d'un autre côté Bouchardat est arrivé à des conclusions différentes. En plaçant deux oiseaux dans deux cloches égales, l'une remplie d'air, l'autre contenant un mélange de 21 volumes d'oxygène et de 79 volumes d'acide carbonique, il a vu que l'oiseau de la seconde cloche succombait toujours plus vite que celui qui respirait l'air ordinaire dans la première.

Une comparaison avec l'éclairage à l'huile nous permettra de mieux préciser et de mieux saisir l'importance des modifications qu'apporte l'éclairage au gaz dans le milieu cosmique par suite de l'oxygène absorbé et de l'acide carbonique produit : Il résulte des études du général Morin que pendant qu'un bec à l'huile dépense 1 m. cube 272 litres d'air, un bec de gaz dépense 18 m. cubes 756 litres; pendant que le bec à l'huile déverse dans l'atmosphère 5 litres d'acide carbonique, le bec de gaz déverse 204 litres.

Tous les hygiénistes s'accordent à rapporter le malaise que l'on éprouve dans les salles de spectacles, dans les amphithéâtres, dans les écoles remplies d'élèves, à l'acide carbonique, à la saturation de l'air par la vapeur d'eau, à la chaleur élevée, aux odeurs si diverses et dans les cas extrêmes, à la diminution d'oxygène. Or l'éclairage au gaz paraît réunir cet ensemble de circonstances si défavorables et doit faire subir à l'air une rapide altération dont la ventilation, dans la pratique actuelle des ateliers, ne combat que d'une manière bien incomplète les funestes effets.

Nous devons ajouter que l'éclairage au gaz produit aussi une grande quantité de vapeur d'eau par la combinaison de l'hydrogène du gaz avec l'oxygène de l'air. Cette vapeur d'eau tend à saturer l'air d'humidité, elle en élève sensi-

blement le degré hygrométrique, ce qui peut se constater chaque soir et se met à profit pour le travail des filatures et des tissages; mais cette humidité si favorable pour le travail du fil ne l'est pas à notre avis pour la santé de l'ouvrier placé ainsi par le fait de l'éclairage au gaz dans une atmosphère plus chaude et plus humide. D'un côté, l'élévation de température excite les secrétions; d'un autre côté l'humidité de l'air tend à réduire au minimum les respirations cutanée et pulmonaire et à exagérer l'activité des organes qui ont avec la peau une solidarité fonctionnelle. Conséquemment, il est fort à craindre que les muqueuses et les reins, organes suppléants de la transpiration cutanée, n'aient à accomplir un travail forcé, pour l'élimination des produits inutiles ou nuisibles, par suite de la suppression ou de la diminution des fonctions de la peau.

Ces explications se rapportent aux conditions d'une combustion parfaite du gaz, conditions qui se traduisent par de l'oxygène absorbé, de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau produits en excès. Mais quand la combustion est imparfaite il peut se dégager divers hydrocarbures d'un effet nuisible dans l'air respiré et surtout de l'oxyde de carbone qui est le plus redoutable des anesthésiques. Ce dernier gaz communique au sang une couleur rouge qui persiste et détruit la vitalité des globules du sang.

Les fuites du gaz constituent un autre danger, bien plus grave encore : Nous avons parlé précédemment du danger des incendies et des détonations, nous voulons indiquer ici celui des asphyxies et celui des dérangements de santé. Le gaz d'éclairage pur asphyxie un lapin en 25 secondes; un huitième de gaz dans l'air respiré tue un chien en 18 minutes. Un adjoint d'une école de Roubaix fut trouvé asphyxié dans sa chambre. Les *faits divers* publiés par les journaux pourraient, s'il était besoin, prouver notre proposition et le danger est si réel, qu'il y a même à s'étonner non pas que les accidents arrivent, mais qu'ils ne soient pas plus fréquents. C'est même en vue de conjurer ce danger, qu'il y a intérêt à laisser au gaz cet odeur caractéristique qui est un salutaire avertissement.

Pour résumer les inconvénients qui se rattachent dans l'emploi du gaz, aux fonctions respiratoires, nous signalons dans le cas d'une combustion parfaite l'altération rapide de l'air respiré par diminution d'oxygène et augmentation d'acide carbonique et de vapeur d'eau, et accidentellement par production d'acide sulfureux; dans le cas de combustion imparfaite dégagement d'hydrocarbures, d'acide sulfhydrique et d'oxyde de carbone; dans le cas de fuites, les dangers d'asphyxies aussi sérieusement à craindre que les dangers d'incendies et de détonations. Avec

l'éclairage électrique tous ces inconvénients disparaissent et l'atmosphère ne subit aucune altération dont il y ait lieu de se préoccuper.

Influence du mode d'éclairage sur l'hygiène de la vue

Nous croyons devoir étudier la question au triple point de vue de la radiation calorifique, de la radiation lumineuse et de la radiation chimique (1).

Radiation calorifique. — Nous posons d'abord en principe : que toute source de rayons lumi-

(1) Tous les traités de physique quelque peu complets comprennent d'amples explications relatives au *Spectre solaire*. La dispersion des rayons, par l'effet du prisme, étale dans la chambre noire une palette de couleurs du plus saisissant effet, dont le nom et la disposition relative sont indiqués dans l'alexandrin suivant :

Violet, Indigo, Bleu, Vert, Jaune, Orangé, Rouge

Ces différentes nuances sont des effets différents produits sur notre organe et dépendant de la rapidité ou du nombre des vibrations, ou encore de la longueur d'onde. Le violet, la plus réfrangible des couleurs, qui occupe toujours l'extrémité du spectre la plus rapprochée de la base du prisme, est constitué par 764 trillions (millions de millions) de vibrations accomplies à la seconde; le rouge, la moins réfrangible, est constitué par 435 trillions seulement.

Les autres nuances sont intermédiaires entre ces deux extrêmes, allant pour la rapidité ou pour le nombre des vibrations, en décroissant depuis le violet jusqu'au rouge. C'est là le spectre solaire dans sa partie dite lumineuse. On distingue encore au-delà du rouge, un spectre non lumineux ultra-rouge ou spectre calorifique caractérisé par des vibrations plus lentes et moins nombreuses, mais plus longues, que celles qui correspondent au rouge. Enfin au-delà du violet, on distingue un troisième spectre ultra-violet non lumineux, caractérisé par des vibrations plus rapides et plus nombreuses, mais plus courtes que celles qui correspondent au violet. On peut donc considérer dans le spectre solaire trois sortes de radiations : radiation calorifique, radiation lumineuse et radiation chimique. Toute source de lumière émet une quantité plus ou moins considérable de ces trois espèces de rayons.

La chaleur est en quelque sorte localisée dans le rouge, la lumière dans le jaune, l'activité chimique dans le violet.

neux est en même temps source de rayons calorifiques et que ces rayons calorifiques ou de chaleur obscure constituent, au point de vue de l'éclairage, un inconvénient, inconvénient d'autant plus grave que ces rayons calorifiques se trouvent en nombre plus considérable. Ceci posé, nous n'avons qu'à rechercher dans quelle proportion les rayons de chaleur obscure accompagnent les rayons de chaleur lumineuse dans ce que nous appelons les différentes sources de lumières naturelles ou artificielles : dans la lumière du soleil, la moitié des rayons calorifiques sont en même temps des rayons lumineux ; dans la lumière de l'huile, il y a 90 p. 100 de rayons obscurs, et 10 p. 100 de rayons éclairants ; le platine chauffé au blanc émet 98 p. 100 de rayons obscurs, la flamme de l'alcool 99, la flamme du pétrole 94, celle du gaz 90 et la lumière électrique 80 p. 100.

De ces chiffres, nous voulons tirer trois conclusions : 1° que la lumière du soleil qui forme notre éclairage naturel de tous les jours laisse bien loin derrière elle tous nos éclairages artificiels et peut par conséquent être répandue avec une bien plus grande profusion, et nous éclairer chaque jour pendant un plus grand nombre d'heures, sans compromettre notre organe de la vue par les rayons calorifiques, comme le compromettent nos lumières artificielles ; 2° que

nos lumières artificielles, pour être rangées d'après l'ordre, suivant lequel elles ont droit à notre préférence, en ne tenant compte que de la radiation calorifique, doivent venir dans l'ordre suivant : lumière électrique 80, lumière du gaz et de l'huile 90, lumière du pétrole 94, lumière du platine chauffé au blanc 98, lumière de l'alcool 99 ; 3° que pour ne comparer que l'éclairage électrique avec l'éclairage au gaz, nous voyons que dans ce dernier il y a neuf fois plus de rayons calorifiques ou obscurs que de rayons lumineux, tandis que dans la lumière électrique il y a seulement quatre fois plus de rayons calorifiques que de rayons lnmineux. Or, ces rayons calorifiques sont inutiles à la vision et ne peuvent former image, ils sont plus qu'inutiles, ils sont même nuisibles et constituent un danger pour notre organe. Il est vrai qu'un verre de lampe de 2 à 3 m/m d'épaisseur peut arrêter 40 à 60 p. 100 de ces rayons thermiques et qu'une seconde cheminée en mica pourrait les arrêter complétement ; mais dans quel atelier l'éclairage au gaz se fait-il dans ces conditions ? Il est vrai encore que cette radiation obscure s'éteint en grande partie dans les premiers milieux de l'œil ; qu'avec la lampe Carcel par exemple, la cornée en absorbe les 2/3 et l'humeur aqueuse les 2/3 du reste, de sorte qu'il n'en arrive à la rétine qu'une faible partie, moindre que 1/9; et heureusement pour nous qu'une disposition providen-

tielle ait ainsi ménagé cette partie la plus essentielle et aussi la plus sensible de notre œil et ait ainsi sagement veillé à la mettre à l'abri des inflammations et des accidents qui en eussent été l'inévitable conséquence. Mais quoi qu'il en soit, il ne reste pas moins évident qu'avec la lumière du gaz, nous avons beaucoup plus à craindre les inflammations qu'avec la lumière électrique, tant pour les milieux de l'œil qui sont thermocroses, c'est-à-dire qui absorbent chacun à des degrés divers les rayons thermiques, que pour la rétine qui doit recevoir les rayons thermiques que les milieux n'ont pas absorbés.

Radiation lumineuse. — Avec les explications qui précèdent, il est facile d'apprécier la précision scientifique de cette proposition, qui eût sans doute de prime-abord provoqué le sourire de certain lecteur : Les rayons utiles à la vision sont les seuls rayons éclairants. Il n'y a, en effet, que les rayons, dont les nombres de vibrations accomplies à la seconde sont compris entre 400 et 750 millions de millions, qui produisent sur la rétine l'impression de lumière et qui puissent former image. Mais les rayons ultra-rouges compris entre 62 1/2 et 400 millions de millions de vibrations et les rayons ultra-violets compris entre 750 et 1000 millions de millions de vibrations, sont un double et grave inconvénient au point de vue de l'éclairage.

A ne considérer donc ici que les rayons éclairants, nous indiquons comme il suit les circonstances à éviter pour un éclairage privé ou public. Il faut éviter un éclairage insuffisant, un éclairage intense, un éclairage direct, un éclairage réfléchi sur des surfaces blanches, un éclairage avec flamme vacillante, un éclairage avec coloration. Quelques mots d'explications :

1° Trop faible, la lumière fatigue l'œil, met en exercice toute la cornée, l'œil s'ouvrant complètement, peut déterminer la perte de la tonicité de la rétine et la rendre incapable de percevoir utilement ses impressions. Baer a signalé les dangers de cette insuffisance d'éclairage et Sichel ne craint pas d'avancer que si les couturières figurent pour 1/8 dans le nombre des sujets affectés d'ophthalmie, cela tient à la faible lueur qui les éclaire dans les longues heures de veillées (1). Mais tous nos éclairages actuels sont pauvres, insuffisants, misérables, à tel point que

(1) Cette insuffisance de l'éclairage est signalée par beaucoup d'hygiénistes comme une des causes de cette petite plaie de notre jeunesse, désignée sous le nom de myopie scolaire. Délégué par la Soc. ind. du Nord nous avons écouté M. le Dr Javal, traitant cette question de la myopie scolaire devant les délégués des Soc. sav. de France réunies à la Sorbonne (1880). L'éminent conférencier a indiqué d'autres causes : 1 les variations d'accommodation pendant la lecture, causant une grande fatigue pour l'œil qui est toujours en mouvement et rendant la myopie plus fréquente chez les hommes d'études, que chez les couturières, les horlogers, les graveurs et chez tous ceux dont l'œil travaille sur un point à peu près fixe; 2. la mauvaise impression des livres, les caractères n'ayant pas la grandeur et surtout la largeur satisfaisante et cela pour une raison que l'on ne soupçonnerait pas facilement, sans être au courant du métier : c'est qu'en imprimerie la question du papier prime toutes les autres questions, même celle de la composition typographique.

dans un avenir prochain sans doute l'on s'étonnera que nous ayons su nous en contenter. Le soleil qui nous éclaire chaque jour, verse 180,000 fois plus de lumière que la plupart de nos éclairages. Donc il nous faut de la lumière, encore de la lumière et le gaz ne nous donne plus de lumière qu'en nous exposant à de plus graves inconvénients. L'éclairage électrique nous offre d'autres ressources.

2. Trop intense, la lumière affecte douloureusement la rétine et occasionne des accidents plus ou moins graves, variables avec l'âge, la santé, l'idiosyncrasie des sujets, mais quelquefois aussi irréparables. Ces myriades infinies de vibrations qui viennent se répercuter sur la rétine si sensible, la stimulent, déterminent une irritation des yeux, et consécutivement des ophthalmies. L'action d'une lumière trop vive peut même causer la migraine, les congestions et la fièvre cérébrale. On a observé encore qu'une lumière très vive, quand elle est subite, comme celle des éclairs, ou trop prolongée, comme celle à laquelle sont exposés les verriers et les forgerons, est une cause fréquente d'amaurose ou paralysie du nerf optique. L'excitation nerveuse, produite par ces vibrations de l'éther, est encore mise en évidence par ce fait d'expérience, qu'une personne endormie peut être éveillée par l'éclat subit d'une lumière dans sa

chambre à coucher. La conclusion que nous avons à tirer, c'est qu'il faudra bien nous abstenir de fixer les yeux sur l'éclatante lumière de l'arc voltaïque, mais nous sommes bien loin encore, dans nos éclairages électriques, de ces torrents de lumière que le soleil déverse tous les jours dans notre atmosphère.

3° Une lumière intense est surtout nuisible, quand elle frappe directement la vue. Le regard de l'homme ne s'élève pas, physiquement parlant, à la puissance du regard de l'aigle et si le roi des airs peut aller fièrement se baigner dans les flots de lumière, l'homme ne peut impunément fixer le soleil. Buffon fut atteint d'étéropsie pour avoir commis cette imprudence. Les traités d'hygiène citent des cas d'amaurose, de cataracte, d'hémiopsie, survenus dans des circonstances analogues. Donc, si l'on se sert de l'arc voltaïque, il faudra, et rien ne sera plus facile, il faudra comme pour le soleil profiter de la lumière sans regarder le foyer. Du reste, dans les installations déjà faites, souvent le foyer est soustrait à la vue directe, la lumière qui éclaire les ouvriers est une lumière réfléchie par les plafonds des salles ou par des réflecteurs disposés ad hoc au-dessus des foyers. Enfin l'éclairage par incandescence vient, sous ce rapport

de l'intensité, placer la lumière électrique dans les conditions de la lumière du gaz (1).

4 La lumière réfléchie ou diffusée est dans tous les cas préférable à l'éclairage direct. C'est pourquoi la lumière du soleil si intense en elle-même est si douce, diffusée comme elle l'est dans les circonstances ordinaires. Pourtant la réflexion sur les surfaces blanches peut être nuisible à l'œil. Alors le *cristallin* peut perdre sa transparence et donner lieu à des cataractes quand la vue se fixe pendant quelqne temps sur de grandes surfaces blanches, champs crayeux, sable du désert champs de neige. Les ophthalmies, l'amaurose ont décimé les armées de Xénophon et les nôtres pendant nos guerres de Russie, d'Egypte et d'Afrique. Des compositeurs d'imprimerie ont été victimes d'accidents de la vue provoqués par le brillant des caractères neufs. Des contrebandiers perdirent la vue après avoir traversé une montagne couverte de neige. Les faits observés démontrent jusqu'à l'évidence, qu'il faut attacher une grande importance à la couleur de la surface de réfléxion : le bleu et le vert sont facilement supportés; le jaune, l'orange et le rouge sont moins favorables; et de toutes les couleurs c'est le blanc qui exerce les in-

(1) Édison dans ses travaux sur l'éclairage domestique à l'électricité a pu réaliser des lampes d'une intensité de 16 bougies anglaises ou 1,72 carcel, il est même arrivé à faire un type de 8 bougies ou 0,75 à 1 carcel.

fluences les plus funestes. Ces considérations, dans lesquelles nous venons d'entrer, intéressent l'éclairage au gaz comme l'éclairage électrique, avec cette différence pourtant que le papier chiné conviendrait mieux pour l'éclairage électrique plus riche en rayons violets, et le papier bleuté conviendrait mieux pour l'éclairage au gaz plus riche en rayons jaunes.

5. Un autre inconvénient qu'il faut éviter dans les éclairages, ce sont les variations d'éclat. L'ouverture de la *pupille* doit en effet s'accommoder avec les conditions de l'éclairage, s'ouvrant plus ou moins, suivant qu'il y a moins ou plus de lumière. Comme ce fonctionnement est indépendant de la volonté et n'a pas lieu instantanément, il en résulte une grande fatigue pour l'œil, quand l'éclat de la lumière est trop variable. Ces inconvénients d'éclat se retrouvent dans l'éclairage au gaz que tout le monde sait être insupportable pour les travaux du soir, et dans certains éclairages électriques par l'arc voltaïque. Mais il est possible, dans l'un comme dans l'autre cas, de tourner la difficulté. Un bon bec Bengel avec cheminée de verre, comme aussi l'éclairage électrique avec diffusion de la lumière et plusieurs foyers, et l'éclairage par incandescence donnent une lumière assez constante dans son éclat.

6. Enfin, s'il est important de distinguer net-

tement et de préciser scientifiquement ces différents points de vue relatifs à l'intensité de la lumière, il ne l'est pas moins de bien étudier la question au point de vue de la coloration, pour apprécier à leur juste valeur certaines affirmations hasardées ou fausses qui se répètent dans des traités d'hygiène.

D'abord nous pensons que l'on peut être sans peur et sans reproche en avançant que l'éclairage naturel par la lumière du soleil peut être pris comme type, que par suite plus une lumière artificielle est blanche, meilleure elle est, qu'enfin une lumière peut jusqu'à présent être regardée comme d'autant plus blanche, qu'elle altère moins les nuances, c'est-à-dire qu'elle fait mieux paraître les objets avec les nuances qu'ils ont à la lumière du soleil. Ce principe posé, la lumière électrique qui permet même l'échantillonnage dans les teintureries est sans contredit de beaucoup préférable à la lumière du gaz, qui modifie si sensiblement les nuances qu'il faut toujours se mettre en garde contre ses effets dans les questions de toilettes féminines et de décorations domestiques ou théâtrales. Sans doute, l'on pourra venir objecter que l'éclairage électrique donne une lumière violette, mais d'abord l'éclairage par la Lampe-Soleil et l'éclairage par incandescence donnent-ils une lumière violette?

Mais ensuite où prenons-nous notre terme de

comparaison? Car toutes les lumières nous paraissent blanches vues isolément : une bougie nous semble émettre pendant la nuit des rayons d'une éclatante blancheur, et cette bougie ne devient visible en plein jour que par sa lumière jaunâtre et fuligineuse. Si nous ne jugeons que par contraste ou par habitude, il nous paraît rationnel de prendre la lumière du soleil et non la lumière du gaz comme type; et alors nous modifierons notre appréciation, car la lumière électrique se rapproche sensiblement plus de la lumière type que la lumière du gaz. Si celle-là paraît trop violette, c'est surtout parce que celle-ci est trop jaune. En étudiant au point de vue de la coloration toutes les sources lumineuses usuelles, en analysant les spectres qu'elles donnent, on retrouve à peu près toutes les nuances du spectre solaire ; mais avec des différences assez marquées dans l'intensité relative des nuances : La flamme d'un bec de gaz émet en abondance des rayons rouges, orangés et jaunes, tandis que l'arc voltaïque émet davantage de rayons violets. Que faut-il préférer pour la vue? D'après les observations faites, le vert et le bleu ne causent aucune fatigue ; d'autres couleurs, le rouge et le violet aux extrémités du spectre lumineux, produisent une sensation pénible et donnent assez souvent naissance à un mal de tête par la fatigue qu'elles causent; enfin «la lumière jaune du gaz est particulièrement mauvaise et

les élèves de l'École polytechnique qui travaillent le soir sous un bec de gaz sont parfois atteints d'inflammation légère de la conjonctive » (1). Donc les lumières rouges, jaunes et violettes offensent également les yeux, en sorte que nos éclairages artificiels au gaz et à l'électricité ne remplacent pour nous la lumière du jour qu'en fatiguant notre vue, et que l'on doit, ce qui est possible du reste, corriger les fâcheux effets de leur coloration particulière (2). De cette étude comparative entre l'éclairage au gaz et l'éclairage électrique relativement à la radiation lumineuse, nous ne pouvons inférer une conclusion aussi rigoureuse que celle que nous avons tirée des études précédentes, mais l'ensemble des considérations dans lesquelles nous sommes entré nous paraît encore parler en faveur de l'éclairage électrique.

---

(1) Leçons élém. d'hygiène par V. Cornil prof. ag. à la fac. de méd. de Paris.

(2) Pour combattre les effets de la coloration de la lumière du gaz, quelques traités d'hygiène conseillent l'emploi de conserves colorées. Dans certains ateliers, les ouvriers interposent entre leur travail et la flamme du gaz un vase contenant de l'eau colorée en vert ou en bleu qui produit le même effet que les conserves. La coloration jaune de certaines lumières artificielles est due à la présence de traces de sodium qui suffisent pour donner aux flammes la teinte jaune du spectre sodique. L'emploi de conserves colorées en vert ou en bleu repose sur l'association de la nuance *complémentaire*. Nous ferons remarquer que le vert est *complémentaire* du rouge, le bleu de l'orangé, le violet du jaune. Or, le jour, les rayons colorés sont peu répandus ; le soir, le gaz nous donne du jaune, de l'orangé, du rouge, comment combattre ces différentes nuances par les teintes complémentaires ? De plus, les verres qui sont verts contiennent du jaune, les verres qui sont bleus contiennent du rouge et par conséquent ces verres bleus ou verts doivent être peu utiles, peut-être même plus nuisibles qu'utiles. Dans cette question délicate, nous préférons, généralement parlant, de l'eau colorée de la nuance complémentaire et des conserves en

Radiation chimique. — Il s'agit ici des rayons les plus réfrangibles, c'est-à-dire des rayons de la région violette, et ultra-violette, qui ont une activité chimique particulière. C'est sur ce point que l'éclairage électrique est véritablement inférieur à l'éclairage au gaz. D'après les travaux de M. J. Regnauld, ce sont les rayons très réfrangibles contenus dans la radiation électrique ou solaire qui exercent une action nuisible sur certaines parties de l'œil. Ce savant s'était demandé si les tissus de l'œil deviennent fluorescents, lorsqu'ils sont impressionnés par les rayons violets et ultra-violets.

Or, la réponse à cette question a été positive, et l'on comprend du reste que l'état vibratoire qui produit la fluorescence dans les molécules des tissus doit, en se prolongeant, modifier leur structure et porter atteinte à leurs fonctions. La cornée, le cristallin, la membrane hyaloïde, la rétine, sont doués, mais à des degrés différents, de fluorescence manifeste et les accidents causés par l'action prolongée de la lumière électrique doivent être rapportés à cette fluorescence que développe cette lumière dans les milieux de l'œil. Disons donc, avec M. Bouchardat : Par leurs courbures, la cornée et surtout le

---

teinte noir gris, dite aussi *teinte fumée de Londres*. Dans ces dernières conditions, on n'ajoute ni jaune, ni rouge, et l'on affaiblit l'intensité sans apporter, ni le jour ni le soir, aucune modification aux nuances.

cristallin sont d'admirables lentilles ; par leurs propriétés fluorescentes, ce sont de véritables écrans, écrans merveilleux, perméables à la partie de la radiation qui développe la sensation lumineuse, obstacles infranchissables à ces rayons chimiques inutiles à la vision et redoutables pour la membrane sensible. Aussi quand les rayons ultra-violets arrivent à l'œil en trop grande abondance, comme cela a lieu avec l'arc électrique, avec la lumière solaire directe ou réfléchie par la neige ou les sables, la cornée et le cristallin jouent leur rôle protecteur par rapport à la rétine, mais ils sont eux-mêmes atteints par cet excès de rayons chimiques, et alors apparaissent dans leurs tissus des altérations passagères ou permanentes, suivant la durée de l'impression.

Voilà l'objection contre l'éclairage électrique dans toute sa force; nous sommes des premiers à en reconnaître toute la portée, aussi nous nous ferons un devoir de recommander aux partisans de l'éclairage électrique de se mettre en garde contre ses effets; mais si les foyers electriques sont placés à une certaine hauteur; ou si la lumière n'arrive que réfléchie ou diffusée; ou si l'on emploie la Lampe-Soleil ou les lampes par incandescence; ou si l'on fait tamiser la lumière de l'arc voltaïque à travers une plaque de verre d'urane qui a la propriété d'absorber les rayons

les plus réfrangibles et de dépouiller ainsi la lumière électrique de son action irritante, alors l'objection contre cet éclairage tombe d'elle-même et au nom de l'hygiène nous faisons des vœux pour qu'il devienne l'éclairage de l'avenir.

4° Question du prix de revient.

L'électricité ne se produit pas, comme pour nos expériences de cours publics ou d'illumination, en faisant brûler du zinc dans l'acide sulfurique étendu, ce qui assignerait à la lumière électrique un prix de revient trente fois plus élevé qu'à celle du gaz, mais elle est produite par la machine dynamo-électrique qui transforme la force motrice en électricité.

Le charbon brûlant dans le foyer des ateliers produit de la chaleur; cette chaleur produit de la vapeur; cette vapeur produit du mouvement ou de la force motrice; cette force motrice anime la machine dynamo-électrique et produit de l'électricité, d'où il résulte, en dernière analyse, que c'est la combustion du charbon qui remplace celle du zinc pour la production de l'électricité. Sans m'arrêter à donner de plus amples développements à ce côté théorique de la question, je me borne à relever les chiffres que je trouve dans les rapports des hommes les plus compétents.

D'après M. Reynaud, directeur de l'administration des phares, en comptant tous les frais annuels, l'intérêt et l'amortissement du capital engagé pour un phare à l'huile, le prix du bec Carcel renvoyé à l'horizon par heure est de 0 cent. 58; la même quantité de lumière dans le phare électrique, en tenant compte absolument de tout pour le prix de revient, ne coûterait que 0 cent. 079.

D'après une communication de M. Tresca à l'Académie des Sciences sur des expériences faites dans les ateliers de MM. Sautter et Lemonnier avec le grand modèle de la machine Gramme, d'une puissance de plus de 1800 becs Carcel, la dépense en combustible pour produire la même quantité de lumière électrique ne serait que la centième partie de la dépense en huile, et la cinquantième partie de la dépense en gaz d'éclairage de Paris. Cependant il faut remarquer que l'économie cesserait d'être aussi considérable avec des machines moins puissantes.

D'après M. Hippolyte Fontaine, rédacteur en chef de la *Revue industrielle* le rapport entre le prix de la lumière électrique et le prix du gaz à Paris serait de 1 à 14 dans les conditions les plus favorables d'installation première d'un système d'éclairage; si l'on se trouve en présence du gaz installé et si l'on tient compte d'un amor-

tissement annuel d'un dixième du capital engagé, ce rapport 1 à 14 devient 1 à 6 ; s'il n'existe pas de moteur et s'il faut de ce chef ajouter un nouvel amortissement annuel, le rapport devient finalement 1 à 4.

D'après une communication de M. Steinlen à la Société Industrielle de Mulhouse, en tenant compte des frais de force motrice et d'usure de baguettes de charbon, en y ajoutant la dépense annuelle pour intérêts, dégrèvement, entretien et réglage des appareils, le tout réparti sur 1000 heures de travail à la lumière, le prix de la lumière électrique serait par heure de 2 fr. 84 pour un atelier de construction de 56 mètres en longueur et 28 mètres en largeur.

D'après une nouvelle étude comparative sur l'éclairage de cette fonderie de M. Ducommun à Mulhouse, en comptant 320 becs seulement pour les quatre régulateurs et 500 heures d'éclairage par an, le prix du gaz à Mulhouse étant de 25 centimes, la lumière électrique coûte 7 fois moins, ou 2 fois et demie moins que la lumière du gaz, suivant que l'on néglige de tenir compte ou que l'on tient compte, pour les deux éclairages, des intérêts et amortissements.

D'après les résultats obtenus chez MM. Sautter et Lemonnier qui ont fait travailler durant tout l'hiver dans un atelier d'environ 800 mètres de superficie, en calculant un amortissement de 10 %

réparti sur 1000 heures de travail à la lumière et en prenant deux chevaux-vapeur pour une machine Gramme de 100 becs, le prix de revient de la lumière électrique pour 100 becs Carcel serait de 0 fr. 38, tandis que le gaz coûterait pour la même quantité de lumière, 3 fr. 15 à l'heure.

D'après les essais que M. Sartiaux a dirigés à la gare du chemin de fer du Nord, 150 becs Carcel exigent une force motrice de 2,07 chevaux-vapeur, ce qui, à raison de 0 fr. 09 par force de cheval et par heure, en comprenant nettoyage et graissage, donne une dépense de 0 fr. 24; en ajoutant 0 fr. 09 pour les charbons de la lampe, 0 fr. 45 pour le salaire du mécanicien, 0 fr. 20 pour l'intérêt et l'amortissement de la dépense d'installation, on arrive à un total de 0 fr. 98, ce qui représente environ le cinquième du prix, 4 fr. 70, de l'éclairage au gaz, pour la même quantité de lumière et pour le même temps.

D'après un travail plus récent sur cette installation de l'éclairage électrique sous la direction de M. Sartiaux, on ne dépenserait que 0 fr. 75 pour 400 carcels et on a pu grâce aux conditions de cet éclairage, si favorables pour le travail, réduire le personnel de 25 0/0

D'après une étude spéciale de M. A. Bréguet, constructeur de machines Gramme, 250 becs Carcel, avec la lumière du gaz, coûtent, par heure, 7 fr. 875, et avec la lumière électrique

0 fr. 68, c'est-à-dire à peu près le douzième de la dépense de l'éclairage au gaz, sans tenir compte de l'amortissement des installations pour ces deux éclairages. En ayant égard aux amortissements, les deux résultats précédents deviennent 9 fr. 875 pour le gaz et 1 fr. 08 pour la lumière électrique, c'est-à-dire que, dans ce dernier cas, la lumière électrique est environ dix fois plus économique que l'éclairage au gaz.

Dans le tissage de M. Manchon à Rouen, avec 600 heures d'éclairage par an et de la force motrice en location pour une intensité de 160 becs la lumière électrique permet de réaliser sur le gaz une économie annuelle de 1,428 fr. par an, soit une économie annuelle d'environ 23 p. 100.

Dans l'atelier de montage de MM. Thomas et Powel à Rouen, la lumière diffusée équivalente à 500 carcels ne coûte pas un franc de l'heure, tandis qu'avee le gaz la dépense eût été de 2 fr. 30 les frais d'amortissement étant négligés de part et d'autre. Dans le système Siemens, une installation pour 4 foyers est de 4,225 francs et une de 20 foyers 11,650 francs et les lampes différentielles consument $0^m,09$ de baguette à 1 fr. 50 le mètre,

Dans le système Brush, l'installation pour 4 foyers coûte 8,400 fr. et pour 16 foyers 18,427. La consommation du charbon est $0^m,06$ à 1,50 le mètre. L'éclairage coûte 38 à 40 centimes par heure et par lampe.

La société Lontin a traité avec le chemin de fer de Paris-Lyon-Méditerranée à raison 0,50 c. par heure et par lampe.

Avec la Lampe-Soleil le prix de revient de la lumière est très-avantageux. Les blocs réfractaires seraient à 30 centimes et s'useraient en moyenne pour un centime par heure et par bec. Le coût total des charbons et des blocs ne dépasserait pas 4 centimes par heure pour chaque foyer.

A l'hippodrôme de Paris où fonctionnent des régulateurs et des bougies électriques, pour un éclairage moyen de quatre heures par soirée, les frais réviennent à 260 fr. et l'éclairage au gaz, sans être aussi satisfaisant, coûterait environ 1200 francs. En 1878, M. Th. Lévy, dans un travail sur l'éclairage obtenu par les 62 foyers de l'avenue de l'Opéra, avait trouvé que chaque foyer revenait à 0,73 c. La ville de Paris n'allouait que 0,30 par heure et par bougie Jablochkoff.

Actuellement, pour la bougie Jablochkoff de 16 becs la dépense par heure ne serait que de 0,50 c., ce qui représente la dépense de 12 becs de gaz et conséquemment toutes les fois qu'il y aurait au moins 12 becs de gaz dans un cercle de 10 mètres de rayon, l'éclairage par la bougie peut être avantageux.

Sans renseignements bien précis sur le prix de revient de l'éclairage par les lampes Werder-

mann-Reynier-Napoli, à juger approximativement par l'installation des 24 foyers à l'Exposition internationalep 'électricité de Paris, le coût pour l'éclairage par ce système aurait pu être évalué à 0,80 c. par heure et par lampe.

Dans l'éclairage de la blanchisserie de M. P. Duchesne-Fournet dans la vallée d'Auge, l'éclairage par le système Werdermann revient à 0,12 c. par heure et par foyer variant de 8 à 12 carcels. Les bougies Debrun ne valent que 35 ou 60 centimes suivant le numéro pour trois ou six heures de durée. Avec les piles Daniel et les accumulateurs le prix de la lampe carcel est de 21 centimes environ et tient le milieu entre l'éclairage par la bougie qui peut être évalué à 30 cent. et l'éclairage à l'huile qui coûte environ 10 centimes.

On parle de 25 francs pour la lampe Swann, et de la moitié de ce prix pour la remettre en état de service.

La lampe Edison revient à 1,50 mais on la vend pour le moment 7,50. Suivant les conditions d'installation d'éclairage par incandescence avec le système Edison, le calcul du prix de revient donne 0,082, 0,05, 0,018 et même 0,015 par carcel et par heure.

Arrêtons-nous dans cette indication de prix de revient pour les différents systèmes d'éclai-

rage électrique et faisons remarquer que l'emploi de globes pour adoucir la lumière occasionne une perte notable : les globes étant de $0^{m},40$ de diamètre, cette perte de lumière est de 25 p. 100 avec les globes en verre de Baccarat, de 33 p. 100 avec les globes craquelés et les globes laiteux clairs, de 42 p. 100 avec les globes opales ordinaires. Par suite 41 becs carcels de lumière nue doivent être comptés 30 avec le verre, 27 avec globes laiteux, 24 avec globes opales.

Nous croyons avoir assez compulsé de comptes-rendus et avoir donné assez de résultats pour satisfaire les curieux et les intéressés. Depuis plusieurs années on demandait souvent quel est le prix de la lumière électrique ? L'éclairage électrique est-il plus économique que l'éclairage au gaz ? Nous pouvons répondre : le prix de la lumière électrique n'est ni affaire de bourse, ni affaire de hausse et de baisse, ce n'est pas encore affaire de produit marchand, c'est affaire de procédés. Ceux qui veulent dire que l'éclairage électrique est plus coûteux que l'éclairage au gaz peuvent ne pas avoir tort, mais ceux qui soutiennent qu'il est plus économique ont raison. C'est que l'éclairage électrique peut coûter dix fois plus ou dix fois moins que l'éclairage au gaz ; tout dépend de conditions très différentes et qui ont leur grande influence sur le prix de revient : conditions dans lesquelles se trouve

le producteur d'électricité par rapport à la force motrice, conditions du choix qu'il fait entre les nombreuses machines et les nombreuses lampes électriques, conditions du genre d'éclairage exigé relativement au travail qui doit être accompli, conditions du nombre d'heures sur lesquelles il faut répartir, dans le calcul du prix de revient de la lumière, les intérêts et l'amortissement de l'installation. D'une manière générale, on peut dire que l'éclairage électrique est déjà, et sera davantage encore, moins coûteux que l'éclairage au gaz et cet avantage de l'économie vient s'ajouter par conséquent à tous les autres avantages qui militent en faveur de ce nouveau système d'éclairage.

VIII. — AVENIR DE L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

Pour exprimer franchement notre pensée, nous dirons que nous avons foi dans la lumière électrique comme devant tenir, dans un prochain avenir, le premier rang dans les différents modes d'éclairage. Et alors, dira-t-on, que deviendra le gaz ? Le gaz deviendra ce qu'il pourra, mais nous n'avons pas grande inquiétude sur son sort. L'éclairage au gaz, en détrônant l'éclairage à l'huile, a-t-il supprimé et même diminué la consommation d'huile ? Nous ne le pensons pas. L'éclairage électrique, nous en sommes convaincu, ne supprimera pas et sans doute ne diminuera pas et même peut-être augmentera la consommation du gaz. Le gaz, en effet, chassé de certaines positions acquises, se réfugiera dans d'autres positions ; là où il restera, on lui demandera plus de lumière, pour obtenir un éclairage qui se rapproche davantage de l'éclairage électrique ; il ira là où jusqu'à présent il ne parait pas bien pressé d'aller, dans tant de quartiers et d'habitations qui n'ont que le pétrole ;

enfin, le prix du gaz baissant par le seul fait de la concurrence avec l'électricité (1) d'autres applications que l'éclairage ouvriront une nouvelle voie à la consommation du gaz. Il servira comme mode de chauffage avec ces nombreux appareils qui sont d'un emploi si commode — il servira pour produire les petites forces motrices avec ces moteurs à gaz qui rendraient tant de services si le gaz ne coûtait pas si cher, — il pourra même servir à produire l'éclairage électrique. En effet, 4 m. c. de gaz servant directement comme éclairage peuvent donner 40 carcels ; cette même quantité de gaz peut donner 4 chevaux de force qui, transformés en électricité par la machine Gramme et en lumière par le régulateur Serrin, donnent 300 carcels, c'est-à-dire 7,5 fois autant de lumière. Il est donc facile d'entrevoir que, si le gaz est détrôné, il pourra, après quelques tâtonnements et déplacements, retrouver la place qui lui revient.

Mais comment l'éclairage électrique pourra-t-il se généraliser ? M. Edison, le génie aux inventions, a fait un grand pas vers la solution pratique de cette question, qu'il a étudiée dans tous ses détails, triomphant comme par enchantement des difficultés qui surgissaient à chaque pas, prétendant faire avec l'électricité tout ce que l'on peut faire avec le gaz tout en conservant à

(1) L'utilisation des sous-produits, eaux ammoniacales et goudrons appelle aussi une notable diminution du prix du gaz. (V. p. 134)

l'éclairage électrique les avantages incontestables qu'il présente.

(a) M. Edison s'est occupé de la production des courants électriques. Prenant pour modèle une usine à gaz il voulut arriver à réaliser sur ce type l'usine électrique.

La production des courants exigeant par elle-même une installation toujours encombrante, consistant en machine motrice et en machines électriques, il comprit que la solution pratique de ce problème du nouvel éclairage ne se pouvait trouver que dans l'installation de puissantes machines, dans une usine centrale qui distribuerait à domicile les courants, dans un périmètre déterminé, comme l'usine à gaz envoie à domicile le gaz fabriqué industriellement et économiquement. Il est le premier qui ait transformé d'un seul coup, dans une machine, 120 chevaux-vapeur en électricité pour alimenter 1000 foyers d'environ deux lampes carcels, ou 2,000 d'une seule lampe carcel. Actuellement Edison construit différents types : type E pour 17 lampes (de 2 chevaux), type Z de 60 lampes (8 chevaux), type L de 150 lampes (20 chevaux) type K de 250 (30 chevaux) type R de 500 (60 chevaux), type C de 1200 lampes de deux carcels (150 chevaux). Le type Z est très-souvent employé par les industriels. C'est ce même type qui est mis en ce moment

à l'essai dans la teinturerie Motte et Meillassoux. Dans tous les types du système Edison, nous retrouvons pour inducteurs des électro-aimants puissants, maintenus à une grande puissance magnétique par un courant de dérivation, et pour induit un tambour dans le genre de celui de M. Siemens.

(b) M. Edison s'est occupé du réglage des courants à distribuer. L'usine à gaz donne à chaque moment la pression convenable pour lancer le gaz dans les différentes artères en quantité suffisante pour les besoins de la consommation; de même Edison a imaginé un commutateur intercalé dans le circuit du courant de dérivation, pour pouvoir régler l'échappement des courants suivant les besoins de l'éclairage. Il obtient ce résultat en reliant ce commutateur à des bobines de résistances croissantes.

(c) M. Edison s'est occupé d'*appareils de contrôle*. D'abord il a installé un photomètre, système Bunsen avec feuille de papier blanc sur laquelle on a fait une tache de stéarine ou de cire. L'appareil peut glisser le long d'une règle portant une graduation indiquant directement les intensités lumineuses cherchées. Aux extrémités de la règle se placent d'un côté la lampe à incandescence qu'il faut observer et de l'autre un bec de gaz étalon. Il a installé un second appa-

reil de contrôle : le galvanomètre dans lequel on mesure l'intensité d'un courant de dérivation comparativement au courant d'une batterie étalon correspondant à l'intensité normale. Il suffit de suivre sur une échelle les déplacements d'une ligne brillante qui rend sensibles les déplacements d'un barreau aimanté, pour connaître à chaque instant la position qu'il faut donner au contact mobile du commutateur qui sert ainsi de régulateur.

M. Edison s'est occupé de la question de *canalisation*. Les conducteurs dont il se sert sont en cuivre rouge, montés sur le modèle de la canalisation du gaz. Le cuivre a été choisi, parce qu'étant meilleur conducteur que le fer, la section de la conduite peut être notablement petite.

Bien que en télégraphie, depuis longtemps on ne mette plus qu'un seul fil pour servir à l'aller du courant, celui-ci revenant par la terre qui sert alors de fil de retour, les essais qui ont été faits à ce point de vue nous amènent à cette conclusion, que pour l'éclairage la terre ne peut servir de fil de retour.

Les conducteurs sont installés dans des conditions analogues à ce que l'on voit pour la canalisation du gaz. Leur grosseur varie de 830 m/m à 16 m/m carrés de section ou de

82 à 26 m/m pour diamètre extérieur. La grosseur va en diminuant à chaque branchement comme dans toute espèce de canalisation. Le système de distribution à domicile est donc monté en dérivation.

Pour les branchements, une *boite de jonction*, très simple et très ingénieusement disposée, assure rapidement et commodément les contacts à ces points où les conduites d'immeubles viennent se raccorder avec une artère principale.

Ces boites sont munies d'un *coupe-circuit*. Si l'extinction d'un certain nombre de lampes sur une artère principale, amenait une tension capable de porter au rouge un des fils de dérivation, ce fil pourrait alors communiquer l'incendie. C'est pour éviter ces sortes d'accidents, que M. Edison a imaginé le coupe-circuit qui intercepte le passage du courant dans un immeuble, dès que la tension est suffisante pour faire fondre une petite lame de plomb. Cette fusion ayant lieu à une température à laquelle les conducteurs en cuivre ne peuvent offrir aucun danger, toute inflammation est prévenue et l'appareil est promptement remis en état de service.

(e) M. Edison s'est occupé des *lampes*. Nous avons exposé, en parlant de l'Exposition internationale d'électricité, l'histoire si merveilleuse

de cette lampe par incandescence. M. Edison les a munies d'une douille très ingénieusement imaginée et fonctionnant d'une manière si facile et si simple, que l'on croirait se retrouver encore en présence d'une installation de gaz. Il suffit en effet de tourner un robinet pour allumer et éteindre la lampe. L'allumage présente même plus de commodité que l'allumage d'un bec de gaz, celui-ci nécessitant la manœuvre du robinet et l'inflammation du gaz, la lampe par incandescence s'allumant par la seule manœuvre du robinet, et s'allumant à distance. Tout ceci s'explique en admettant que la manœuvre du robinet établit ou interrompt le contact métallique. La lampe est toujours constituée essentiellement par le filament, en fer à cheval, de bambou du Japon carbonisé. Cette lampe se prête beaucoup mieux que le gaz et les bougies à l'ornementation et on la trouve actuellement sous les formes les plus diverses, les plus commodes et les plus élégantes, ayant sur le gaz l'avantage de pouvoir être placée dans tous les sens. On peut demander à volonté des appliqués simples, des appliques doubles, des suspensions à trois lampes, des lustres ayant jusqu'à 80 lampes comme on a vu à l'Exposition, des lampes à genouillère ou à branches articulées, des lampes portatives. Quant à l'intensité des lampes, on en a construit quatre types :

type B pour 8 ou pour 10 bougies. type A pour 16 ou pour 32 bougies.

M. Edison s'est occupé enfin de la question du *compteur*. Les consommateurs de gaz consentent à payer, mais veulent n'avoir à payer que la quantité de gaz consommé et un appareil spécial, désigné sous le nom de compteur, marque cette quantité qui est relevée régulièrement par l'employé de la compagnie productrice. Le consommateur d'électricité veut être dans les mêmes conditions, et M. Edison a songé, dans son système complet d'éclairage électrique par des courants produits dans une usine et distribués à domicile, à installer chez les particuliers des compteurs d'électricité qui puissent établir à tout moment la situation du consommateur relativement au producteur. Le principe de son appareil est emprunté aux effets chimiques des courants. L'on sait que si l'on plonge dans une dissolution de sulfate de cuivre, les extrémités des électrodes, terminées par des plaques de cuivre, quand le courant passera, l'une des deux lames perdra de son poids, l'autre gagnera une quantité de cuivre rigoureusement égale, de telle sorte qu'à chaque instant on peut en pesant les plaques, trouver dans les changements de poids le travail chimique accompli. Ce travail étant proportionnel à l'intensité du courant, on a tous les éléments nécessaires pour

déterminer la quantité d'électricité consommée. Ceci posé M. Edison fait dériver dans deux bocaux contenant du sulfate de cuivre, une fraction déterminée, un centième par exemple, de l'électricité que reçoit le consommateur, on pèse en quelque sorte le travail, on conclut l'intensité de ce courant de dérivation, et l'on multiplie par 100 le résultat trouvé. L'un des flacons sert aux déterminations de chaque mois, l'autre à la fin de l'année donnant un total qui doit égaler la somme de toutes les observations mensuelles. Une petite lampe s'allume automatiquement et reste allumée, quand la température descend au dessous de zéro et la chaleur de cette lampe suffit pour empêcher les liquides des bocaux de geler.

On voit par ce rapide aperçu, que M. Edison a pensé à tout, qu'il a donné une solution, sinon parfaite, au moins satisfaisante, à tous les problèmes qui se posent, et nous pensons que c'est dans le sens de ce travail qu'il faut tenter d'avancer.

Ce que nous venons d'exposer n'est pas un simple projet, mais une installation grandiose, à New-York, commence à prouver le côté pratique des idées de M. Edison.

Dans le projet d'éclairage complet de la ville par le système Edison, on a voulu commencer

par éclairer le quartier entre Wall Street, la grande artère commerciale de New-York et le quai du sud qui fait face au port, c.-à-dire un quadrilatère qui a environ un kilomètre carré ou cent hectares de superficie. On a groupé dans une usine centrale 12 chaudières capables d'actionner par la vapeur 12 machines électriques donnant 1200 lampes A, ce qui pour une force de 1500 chevaux représente 14400 lampes A, ou 28800 lampes B. Les travaux de cette grandiose installation se continuent avec activité et avec succès, et sur 1500 abonnés au gaz que compte ce 1er district de New-York, 1100 se seraient déjà fait inscrire à la station centrale Edison.

Deux grandes compagnies-mères ont leur siège à New-York : la *Edison Electric Light Company of New-York*, chargée de l'exploitation en Amérique; l'autre, la *Edison Electric Light Company of Europe Limited*, chargée de l'exploitation en Europe.

En Amérique, la *Edison Company for Isolated Lighting* fait les installations particulières, la *Edison Illuminating Company* entreprend l'éclairage de New-York par l'établissement d'usines centrales. Des compagnies spéciales se sont fondées pour la construction des conducteurs, pour la construction des lampes et pour la construction des machines.

En Europe, nous avons la compagnie autonome *Edison Electric Light Company* de Londres et surtout la *Compagnie continentale Edison,* qui a son siège à Paris. Cette compagnie européenne, la plus importante, a acquis l'exploitation de brevets Edison pour la France, l'Allemagne, l'Autriche, la Hongrie, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, l'Italie, la Russie. Elle se réserve les usines centrales et s'est adjoint la *Société électrique Edison* pour les installations particulières et la *Société industrielle et commerciale Edison,* pour la construction de tout le matériel nécessaire pour l'éclairage électrique. Une grande manufacture est déjà en pleine activité à Ivry-sur-Seine et construit des modèles de machines pour 17, 60, 100, 125, 150, 250, 500 et 1200 lampes. Les installations partielles d'éclairage électrique par le système Edison se multiplient depuis quelques mois. A la gare Saint-Lazare à Paris, fut inaugurée le 9 septembre une installation comprenant 50 lampes A pour l'éclairage des rotondes de Saint-Germain et des lignes de Normandie, et 55 lampes A pour l'éclairage des quais de la grande vitesse. La poudrerie nationale de Saint-Chamas (Bouches-du-Rhône) est éclairée depuis le 15 septembre par 64 lampes A donnant un brillant éclairage, très peu de chaleur et une sécurité jusqu'alors inconnue. A Besançon, deux installations comprenant 110 lampes éclairent, depuis le mois de septem-

bre, le tunnel de la citadelle (420 mèt. de long. et 12 de larg.), le café Granvelle et les magasins de bronze et objets d'art de la maison Dubois-Chevaidel. A Bordeaux, à l'exposition de la société philomatique, deux machines dynamo Z, alimentent 120 lampes, et, de l'avis des visiteurs, jamais éclairage n'a réuni des conditions aussi complètes de fixité, de régularité et d'élégance. A Dijon, l'exposition d'objets d'art pour ameublement a été éclairée par 65 lampes A et le conseil municipal a voulu témoigner de sa satisfaction en autorisant la pose des câbles dans les rues de la ville pour l'établissement des stations centrales. A Perpignan une machine dynamo Z a été installée et donne les courants à 58 lampes A qui éclairent une fabrique de papiers à cigarettes et MM. Joseph Bardou et fils propriétaires de cette usine apprécient comme il suit les avantages de cette installation : « Tous nos ouvriers sont enchantés de cet éclairage qui leur permet de rapprocher les lampes de leur travail, sans avoir l'extrême chaleur que leur procuraient les becs de gaz; la lumière est douce, d'une fixité invariable, et nous considérons cet éclairage comme le plus remarquable dans des ateliers où travaillent 90 et 100 personnes réunies, parce qu'il n'absorbe pas, comme le gaz, l'oxygène de l'air et ne dégage absolument aucun gaz délétère. Nous avons en outre l'avantage, quand nos machines litho-

graphiques tirent certaines couleurs jaune d'or et autres qni ne se voient pas au gaz, de pouvoir corriger notre travail et régler l'encrage. Enfin, nous sommes entièrement satisfaits de cette innovation.» Dans les autres pays, le même mouvement s'accentue ; les projets d'usines centrales d'électricité sont sérieusement à l'étude; l'incomparable puissance du génie inventif d'Edison a ouvert de nouvelles voies à l'éclairage électrique ; l'Exposition internationale de Paris 1881 a été une splendide démonstration de la solution prochaine de cette question; les installations qui se font ajoutent de nouvelles confirmations, et nous osons croire que les essais de New-York nous apprendront bientôt que le rêve audacieux de l'homme aux inventions s'est réalisé : installer l'électricité comme on installe le gaz, faire avec l'électricité tout ceque l'on peut faire avec le gaz, même faire plus et mieux que ce que fait le gaz. Alors Edison brillera d'une nouvelle gloire et l'humanité aura fait un pas de plus sur la route du Progrès.

Dans ce modeste travail, nous avons cru devoir nous placer au point de vue industriel et pratique. Mais pour donner satisfaction à quelques-uns de nos lecteurs et vulgariser des connaissances qui doivent entrer bientôt dans l'enseignement élémentaire, nous voulons ici joindre un résumé des notions théoriques qui forment comme le nouvel alphabet de l'électricité.

(a) **Production de l'électricité** : L'électricité parait résulter, comme la chaleur et la lumière, d'un mode de mouvement particulier des corps. Tout ce qui trouble ce mouvement, comme les chocs, les torsions, les compressions, les frottements, les cassures, les actions chimiques, donne lieu à la production de calorifique, de lumière, d'électricité. Tout déplacement dans le règne minéral, tout travail chimique ou mécanique dans le règne organique devient cause de manifestations électriques. Depuis que le monde est monde, il se fait et nous faisons de l'électricité. Durant de longs siècles, nous en faisions sans nous en douter, et, de nos jours, si

nous avons des procédés pour faire de l'électricité, nous commençons à peine à savoir comment elle se fait.

(b) **Etude par comparaisons.** — Deux comparaisons très familières, empruntées à la vapeur et à l'eau circulant dans les tuyaux, peuvent nous aider à nous fixer les idées sur quelques points. Pour produire de la vapeur, il faut un foyer et un générateur. Une pile, une machine électrique est comme un générateur d'électricité. Pour la pile, le générateur n'est pas distinct du foyer, c'est dans la pile même qu'à lieu la combustion non du charbon, mais du zinc; le corps comburant est l'eau acidulée. Pour la machine, le générateur est distinct du foyer: le générateur d'électricité est la machine même; le foyer c'est la combustion du charbon, donnant la force motrice, capable de faire tourner la machine. L'électricité qui se dégage de la pile ou de la machine c'est comme la vapeur qui se dégage d'un générateur; le volume d'électricité ou l'intensité du courant électrique c'est comme le volume de la vapeur qui s'échappe; la force électro-motrice ou la tension du courant c'est comme la force avec laquelle la vapeur est lancée hors du générateur dans les tubes; les résistances que rencontre le courant, résistances variables avec la nature et la section des conducteurs, sont comme les frottements et résis-

tances diverses que subit la vapeur en parcourant les tuyaux.

La pression qui fait circuler l'eau dans un tube incliné, pression variable avec la différence de niveau ou de charge aux deux extrémités, répond à la tension du courant, à sa force électro-motrice, ou comme l'on peut dire encore, à la différence de *potentiel* aux deux extrêmités du conducteur; l'abaissement de niveau dans le réservoir qui alimente le tube répond à une chute de potentiel ou à un abaissement de la différence de niveau, de charge ou de potentiel, aux extrêmités du conducteur; le volume de l'eau débitée par le tuyau en un temps donné répond à la quantité d'électricité qui traverse un circuit métallique en un certain temps; la résistance, que rencontre l'eau dans le tuyau, répond à la résistance qui s'oppose, de la part du conducteur, à la circulation du courant dans un tube de nature et de section déterminées.

(*c*) **Grandeurs à mesurer**. — L'étude de l'électricité nous pose souvent en face de l'une ou l'autre de cinq grandeurs dont elle réclame la mesure : la *quantité* proprement dite ou (en électricité statique) la masse d'électricité libre qui se trouve sur la surface d'un conducteur; l'*intensité* ou (en électricité dynamique) la masse d'électricité qui s'écoule par un câble ou fil en l'unité de temps; la *force électro-motrice* ou la

différence de potentiel, cause du mouvement électrique; la *résistance* ou la force qui s'oppose au mouvement électrique; la *capacité* ou la quantité d'électricité nécessaire à chaque corps pour atteindre un potentiel déterminé.

(*d*) **Lois de l'électrométrie.** — La loi fondamentale a été trouvée (1827) par Ohm, physicien allemand, et démontrée expérimentalement par le savant français Pouillet. Si on représente par I l'intensité, par E la force électro-motrice, par R la résistance, on a $I = \frac{E}{R}$. Cette loi se traduit ainsi : l'intensité du courant est directement proportionnelle à la force électro-motrice ou à la différence de potentiel, et inversement proportionnelle à la résistance. Une seconde loi relie la quantité Q et l'intensité I, qui ne sont que deux formes de la même grandeur : $Q = I\,t$, c.-à-d. la quantité totale d'électricité est proportionnelle au temps *t* et à l'intensité, ou à la masse d'électricité qui s'écoule dans l'unité de temps. Cette loi est quelquefois désignée sous le nom de loi de Faraday. Nous avons une troisième relation entre la capacité C, la quantité Q et la force électro-motrice E : $C = \frac{Q}{E}$. La capacité est proportionnelle à la quantité et inversement proportionnelle à la force électro-motrice. Cette formule peut servir de définition pour la capacité électro-statique d'un condensateur.

Ces trois relations entre les cinq grandeurs

étant données, deux de ces grandeurs sont arbitraires et le choix de ces grandeurs donne lieu à des systèmes différents.

Nous ajouterons la loi de Joule, célèbre physicien anglais, relativement à l'évaluation du travail $T = IE$ ou I^2R ou I^2Rt ce qui se traduit : le travail est proportionnel à la quantité d'électricité et à la force électro-motrice ou encore : le travail est proportionnel au carré de l'intensité du courant, à la résistance du circuit et au temps.

(*e*) **Nécessité d'une entente pour l'adoption générale d'un système international d'unités électriques.** — Aujourd'hui que les faits relatifs à l'électricité se sont prodigieusement accumulés, que les applications industrielles les plus importantes se généralisent, que les travaux des savants dans les différents pays sont portés chaque jour d'un bout du monde à l'autre, il est plus que jamais nécessaire de s'entendre pour l'adoption universelle d'une nomenclature électrique et d'un système d'unités électriques.

Sous ce rapport, il régnait une grande confusion dans la science. Tous les savants sentaient le besoin d'une entente générale, qui devait être pour la science électrique ce que la réforme de la nomenclature avait été pour la chimie, et ce que l'adoption du système mé-

trique avait été pour l'enseignement et pour les relations commerciales.

(f) **Idée générale du système des mesures** — A considérer les grandeurs d'après leur origine, nous trouvons d'abord l'espace à mesurer, donc nous avons besoin d'une unité de *longueur;* puis, nous avons intérêt à savoir quelle quantité de matière il y a dans un espace déterminé, donc nous avons besoin d'une unité de *masse;* pour préciser l'ordre et la durée des phénomènes que nous observons, nous avons besoin d'une unité de *temps.* Ces trois unités peuvent être regardées comme fondamentales et premières, bien que l'unité de temps puisse être regardée comme dépendant de la longueur et de la masse. Les unités de *surface* et de *volume*, sont dérivées de l'unité de longueur. L'unité de *mouvement* est dérivée de la longueur et du temps. Mais l'étude du mouvement implique la connaissance et la mesure de l'un de ses éléments, la mesure de sa cause, donc nous avons besoin d'une unité de *force.* En mécanique, la force appelle le *travail* qui est une dérivée de la force et du chemin ou de la longueur. La pesanteur aura sa représentation dans l'évaluation de la force. La chaleur comporte plusieurs grandeurs à mesurer : la température qui par le phénomène de la dilatation se rattache à la longueur ou au volume ; la quantité de chaleur qui dérive du poids et de la

dilatation; la capacité qui est un rapport entre deux quantités, l'eau étant l'un des deux termes de comparaison; la conductibilité qui est liée au temps et à la température. Enfin, en passant à l'étude de l'électricité, nous avons à mesurer, comme pour la chaleur, plusieurs grandeurs. Des cinq grandeurs à mesurer (1), deux doivent être adoptées pour former un système d'unités électriques, les trois autres en dérivent par trois relations mathématiques.

(*g*) **Choix du système d'unités à adopter et dénominations à leur donner.** — En 1863, l'association britannique pénétrée de l'importance de cette question, avait nommé une commission composée des électriciens les plus éminents de l'Angleterre pour arriver à une solution. Cette commission, après huit années de travaux, publia un rapport qui déterminait les unités électriques. En septembre 1881, le congrès international des électriciens, réuni à l'Exposition universelle de Paris, s'occupa de la même question, rendit un hommage solennel et ajouta une glorieuse consécration aux travaux de la commission anglaise en adoptant le système d'unités fondamentales pratiqué en Angleterre. Les unités fondamentales de longueur, de masse, de temps, sont le centimètre, le gramme-masse

(1) V. p. 481.

et la seconde et le système est désigné par abréviation sous le nom de système C. G. S. Ce système devenu international a eu la singulière fortune de se rattacher à notre système métrique et de nous venir de la nation qui s'est montrée jusqu'à présent rebelle à l'adoption de ce système de poids et mesures. Après ces unités fondamentales viennent les unités dérivées : le centimètre carré pour les surfaces, le centimètre cube pour les volumes, le gramme-masse pour l'unité de force, qui porte le nom de *dyne*, la dyne-centimètre qui est désignée sous le nom d'*erg* pour l'unité de travail, la calorie-gramme pour l'unité de chaleur. Les unités pratiques qui répondent à ces unités absolues sont le mètre, le kilogramme, la seconde, le mètre carré, le mètre cube, le kilogrammètre, la calorie-kilogramme. On a ainsi le système dit absolu ou formé par des unités fondamentales et des unités dérivées. Ce système offre cet avantage de permettre facilement de passer aux évaluations calorifiques ou mécaniques. Les unités électriques pratiques ont été choisies et les membres du congrès ont témoigné de leur courtoisie en attachant à ces unités les noms d'illustrations françaises, anglaises, allemandes, italiennes. Nous avons pour l'unité de résistance l'*ohm* en l'honneur du savant allemand, pour l'unité de force électro-motrice le *volt* en l'honneur du savant italien Volta, pour l'unité d'intensité l'*am-*

père et pour l'unité de quantité le *coulomb* en l'honneur des deux savants français, et pour l'unité de capacité le *farad* en l'honneur du savant anglais Faraday. On prévoit qu'il faudra bientôt peut-être rechercher une autre espèce d'unité, l'unité d'intensité magnétique dans le champ des machines dynamo. Le système d'unités allemandes, prenant son point de départ du millimètre et du milligramme, n'a pas été adopté; et l'unité d'intensité, désignée sous le nom de Weber, qui avait en Allemagne et en Angleterre deux valeurs différentes, a fait place à l'*Ampère*. Le congrès a laissé au *Volt* et à l'*Ohm* leur définition et leur valeur (1) et a défini l'*Ampère* le courant produit par un volt dans un ohm; le *Coulomb* la quantité d'électricité définie par la condition qu'un ampère donne un coulomb par seconde; le *Farad* la capacité définie par la condition qu'un coulomb dans un farad donne un volt. Pour les applications pratiques, on substitue aux unités absolues des multiples ou sous-multiples décimaux : on a ainsi le *micro-farad* ou millionième partie du farad, le *milliampère* ou millième partie de l'ampère, le *mégohm* qui vaut 1,000,000 ohms et le *microhm* qui en est la millionième partie.

(h) **Étalons de mesures électriques.** — En attendant le résultat des recherches de la

(1) 10^8 unités C.G.S. pour le Volt et 10^9 unités C.G.S. pour l'Ohm.

commission internationale du congrès sur cette importante question des étalons de mesures, nous faisons, à titre de renseignements, les remarques suivantes :

(1) Un volt vaut environ 0,93 Daniel, l'élément type valant 1,079 volt , un Bunsen environ 1,5 volt, un Bunsen grand modèle 1,8 volt, sa résistance intérieure 0,06 ohm.

(2) Un élément Planté type, immédiatement après rupture du courant, a une force électromotrice de 2,4 volts qui tombe quelques minutes après à 2,1 volts, sa résistance intérieure est variable de $0^{ohm}4$ à $0^{ohm}10$.

(3) La machine Gramme tournant à la vitesse de 1,200 tours, a une force électro-motrice de 65 volts et une résistance intérieure de 0,36 ohm, ce qui nous conduit à admettre qu'il faudrait environ 216 éléments Bunsen grand modèle groupés par 36 en tension sur 6 en quantité pour avoir une batterie équivalente à la machine Gramme normale.

(4) Le kilomètre de fil télégraphique (fer et 0,004) vaut environ 10 ohms et l'unité Siemens représentée par une colonne de mercure de 0,001 de section et par une longueur qui sera déterminée par la commission du congrès international, correspondra à l'ohm. Cette résistance équivaut environ à 48^{m} de fil de cuivre de 0,001 de diamètre.

(5) Les courants télégraphiques varient entre 1 et 10 milliampères, les courants pour lumière entre 1 et 60 ampères; les courants pour galvanoplastie varient jusqu'à 1,000 ampères, l'ampère pouvant précipiter 4 gr. d'argent par heure.

(6) La résistance dans les charbons de la lampe Lane-Fox serait de 75 à 105 ohms à froid, dans la lampe Swann de 50 ohms, dans la lampe Maxim de 50 à 60 ohms, dans la lampe Edison de 125 ohms à froid.

(7) La différence de potentiel entre le sol et une hauteur de 100 pieds varie de 2,000 à 3,000 volts.

Le Comité des unités et des étalons de mesure a pris les résolutions suivantes :

1. On doit établir des étalons matériels.

2. Les unités seront basées sur le système métrique.

3. Le système électro-magnétique est par lui-même d'une importance capitale dans les mesures électriques et les unités destinées à la pratique doivent être fondées sur les actions électro-magnétiques.

4 Les étalons approchés, établis par les mesures faites par l'Association britannique sur les résistances absolues, doivent être soumis à de nouvelles expériences dont il résultera des étalons plus rapprochés de la définition théorique.

5. Les prototypes des mesures électriques, au fur et à mesure de leur confection par un comité spécial, seront déposés et conservés au bureau international des poids et mesures, où l'on installera également tous les instruments et les moyens nécessaires pour exécuter la comparaison exacte de ces étalons avec les copies que l'on voudra en déduire.

La troisième section du congrès a été saisie de différentes questions relatives à l'éclairage électrique. Après discussions et en attendant que l'on puisse être fixé sur l'étalon international qu'il conviendra d'adopter, c'est la lampe Carcel, d'une consommation de 42 gr. d'huile de colza épurée à l'heure, qui reste comme unité de lumière. Le congrès a décidé que toute détermination photométrique d'un foyer électrique doit comprendre comme élément essentiel la relation existant entre l'intensité lumineuse et la direction des rayons. (1)

Une commission internationale doit essayer les diverses méthodes photométriques et proposer l'adoption de celle qui paraîtra la plus pratique. Enfin, une commission doit étudier relativement à l'éclairage électrique, la nature de lumière à employer et les moyens d'en modifier l'éclat et d'en diminuer le prix de revient.

---

(1) Alors on verra disparaître ces désaccords si fâcheux dans l'appréciation de l'intensité lumineuse des foyers électriques

X. — CONCLUSION

L'éclairage au gaz, au commencement de ce siècle, avait marqué un progrès important dans la question de l'éclairage artificiel. Les études qui ont été entreprises relativement au pouvoir éclairant du gaz, à la nature des brûleurs, à la détermination de la pression la plus favorable et à la régularisation de cette pression, avaient eu pour but et pour résultat d'assurer, aux orifices de combustion, les conditions les plus économiques de consommation. L'emploi des gros brûleurs auxquels l'industrie du gaz vient de recourir depuis quelques années pour lutter contre l'éclairage électrique, a fait faire un nouveau pas dans la question économique de l'éclairage au gaz. En effet, le bec-papillon de la ville de Paris donnant 1 carcel 10 pour une consommation de 140 litres exige 127 litres par carcel; le bec de la rue du Quatre-Septembre donnant 13 carcels pour une consommation de 1400 litres, n'exige plus que 107 litres par carcel; enfin, le bec intensif de Siemens, consommant 1600 litres

pour 42 carcels, réduit la dépense à 38 litres par carcel, ce qui abaisse le prix de la carcel de 3 centimes à 1 centime. Dans ces derniers temps aussi la carburation du gaz, qui a réussi à captiver l'attention des industriels, est venue leur offrir de nouvelles conditions d'économie (1). Les procédés de fabrication se sont aussi notablement perfectionnés, les sous-produits sont devenus une source de bénéfices, ce qui doit tendre à diminuer le prix de vente du gaz. L'ensemble de ces perfectionnements fait de cet éclairage un éclairage de plus en plus économique. Mais nous nous trouvons toujours en face des dangers d'explosion et d'asphyxie, auxquels nous exposent les fuites, de l'altération des nuances qui résulte de son emploi et des conditions antihygiéniques qu'entraîne sa combustion.

L'électricité, pendant de longs siècles, était restée un agent mystérieux et caché : elle ne s'était révélée que par quelques phénomènes d'attraction, par des lueurs et enfin par quelques étincelles. Les découvertes qui suivirent se rattachèrent à ce que l'on nommait l'électricité statique et ne conduisirent qu'à l'explication du phénomène de la foudre, à l'invention du para-

(1) Cette question a fait le sujet de notre Conférence publique le 12 décembre 1882. Nous en publierons le résumé dans un prochain travail, lorsque nous pourrons y joindre le résultat des essais qui se font actuellement dans les ateliers.

tonnerre et aux expériences amusantes des cours de physique. Il faut arriver jusqu'à 1801 pour avoir la première expérience d'éclairage électrique faite par H. Davy, grâce à la découverte de la pile de Volta, premier générateur de ces courants que l'on rapportait à l'électricité dynamique. Ce n'est que vers 1844 que M. Duboscq apporte un heureux perfectionnement en substituant le charbon des cornues au charbon de bois. Mais à cette époque, l'éclairage électrique n'était encore acceptable que pour les démonstrations de cours, les réjouissances publiques et les travaux pressants. La machine magnéto-électrique de l'Alliance et le régulateur Serrin rendirent un précieux service à l'éclairage des phares.

Depuis une dizaine d'années, l'on s'est occupé avec une active persévérance et un succès encourageant de ce problème intéressant, les conditions de production et d'utilisation des courants sont devenues de jour en jour plus pratiques (1), et l'Exposition internationale d'Électricité a proclamé solennellement les résultats obtenus. Mais si les faits se sont accumulés, si les machines et les foyers électriques se sont multipliés, si l'éclairage est entré dans une nouvelle phase, l'heure est venue pour la science de

(1) Nous donnerons dans un prochain travail le compte-rendu des essais qui sont entrepris dans les ateliers à Lannoy avec la Lampe-Soleil, à Roubaix avec le système Edison.

déblayer le terrain, de tracer de nouvelles voies, d'apprendre à parler une nouvelle langue, et à travailler avec de nouveaux instruments de mesure. C'est l'œuvre monumentale que le congrès international des électriciens a commencée sous les plus brillants auspices, et poursuivra avec cette généreuse persévérance, sur laquelle nous avons le droit de compter. Quand il aura donné aux questions qui lui ont été posées, les réponses possibles dans l'état actuel de la science, il aura fait une grande chose, et ce travail sera un titre impérissable de gloire pour les illustres savants qui l'auront accompli; il sera une noble satisfaction pour les humbles amis de la science sur lesquels rejailliront quelques rayons de lumière nouvelle; il sera un secours salutaire pour les travailleurs infatigables qui sont à la poursuite des applications dans le progrès matériel.

Oui, la date de l'Exposition universelle d'électricité restera une date mémorable dans l'histoire de la science. Mais ce que l'Exposition offrait de plus important, est sans contredit ce qui aura été le moins remarqué : au-dessus de ce luxe de merveilles qui remplissaient d'admiration les nombreux visiteurs de l'Exposition, la Science avait son aréopage et se recueillait pour instruire le monde. Quand elle aura fait entendre la voix de son enseignement par les décisions du congrès international des électri-

ciens, nous avons la conviction que le progrès, qu'elle aura déterminé, dans les vues théoriques et dans les applications pratiques, apportera une nouvelle confirmation à la grande et belle thèse que la vraie science se glorifie d'établir : la thèse de l'*Unité des Forces physiques*. Nous avons encore la conviction que les voix de ceux qui, lancés dans des directions différentes, proclament cette unité des forces physiques, s'harmonisent dans un concert plus sublime, à la gloire de Celui qui est la raison dernière des lois, l'ordonnateur suprême des forces, et, dans toutes les théories et applications des sciences, le Maître des Maîtres du monde.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos sur l'utilité d'une petite Revue industrielle

Première Question. — Éclairage

PREMIÈRE PARTIE. — ÉCLAIRAGE AU GAZ

I. — *Aperçu historique.*

II. — *Usine à Gaz.*

III. — *Conditionnement du Gaz :* Difficulté de la question — Méthode de MM. Dumas et Regnault appliquée à Paris, à Roubaix, etc., — Méthode de M. Giroud, — Méthode de M S. W. Draper, — Observations de M. Vérigo, — Condition du gaz à Londres, — Méthode de M. Jouanne.

IV. — *Consommation du Gaz.* — Importance de la nature du brûleur et de la pression du gaz au point de vue économique de la production de lumière, — Expériences de Paris et de la ville d'Agen.

V. — *Régulateurs de pression :* Importance économique de la question — des régulateurs pour becs — des inventeurs de régulateurs pour becs — histoire véridique — des régulateurs pour conduites : régulateur de M. Giroud — régulateur de M. Getz, de Troyes.

Conclusions pratiques : sur les traités, sur le titre, sur l'épuration, sur la pression, sur les régulateurs pour becs, sur les régulateurs pour conduites, sur les économies réalisées, sur les sections des tuyaux.

DEUXIÈME PARTIE. — ÉCLAIRAGE A L'ÉLECTRICITÉ

I. — *Aperçu historique.*

II. — *Des Générateurs d'électricité :*

(a) Des piles : Piles thermo-électriques, piles sèches, piles hydro-électriques à un liquide, à deux liquides, pile universelle de Thomasi, pile de Jablockoff.

(b) Des machines magnéto et dynomo-électriques : Histoire de la découverte — machine magnéto de l'*Alliance*, machine dynamo de Lontin, machine de Gramme, machine à division de Lontin, de Gramme, de Brush (voir V, division de la lumière), machine à division d'Édison (voir VIII, Avenir de l'éclairage électique).

(c) Des accumulateurs électriques : (Voir VI, exposit. internat. d'élect.)

III. — *Des foyers électriques :*

(a) Par arc voltaïque avec régulateur : Serrin, Girouard, Lontin, Jaspar (Voir p. 112).

(b) Par arc voltaïque sans régulateur : bougie Jablockoff, Lampe-Soleil (Voir VI, essais d'écl. élect. ind. à Roubaix-Tourcoing), bougie Wilde et bougie Jamin. (Voir VI, exposition internat. d'élect.).

(c) Par incandescence : Historique jusqu'à 1878 — lampe Reynier, lampe Werdermann, lampe-révolver de Thommasi, lampe Maxim (Voir VI, ess. d'écl. élec. ind. à Roubaix-Tourcoing), lampes Swann, Lane-Fox et Edison. (Voir VI, exposit. internat. d'élect. et VIII, avenir de l'écl. élect.)

IV. — *Des Charbons.*

V. — *Division de la lumière :* Comment résoudre la question? — Perte de lumière due au fractionnement — Historique des essais — Derniers essais d'Edison. (Voir VIII, avenir de l'écl. électr.)

VI. — *Des essais et installations d'éclairage électrique :* Marine, opérations militaires, éclairage à l'air libre, gares de marchandises, magasins, travaux pressants, ateliers de

construction et usines, industrie textile, tentatives d'éclairage électrique industriel à Roubaix-Tourcoing, exposition internationale d'électricité, installations du système Edison. (Voir VIII, avenir de l'écl. élect.)

VII. — *Avantages de l'éclairage électrique :*

1° Facilité d'installation, usines centrales. (Voir VIII, avenir de l'écl. élect.)

2° Conservation des nuances, installation à Perpignan. (Voir VIII avenir de l'écl. élect.)

3° Sécurité contre les incendies.

4° Avantages hygiéniques : influence du mode d'éclairage sur l'organisme en général, sur les fonctions respiratoires, sur l'hygiène de la vue (*radiations calorifique, lumineuse, chimique*).

5° Prix de revient.

VIII. — *Avenir de l'éclairage électrique.*

IX. — *ABC de l'électricité moderne :* Production de l'électricité, comparaisons pour l'étude théorique, grandeurs à mesurer, lois de l'électrométrie, nécessité d'une entente générale, idée générale du système des mesures, choix du système d'unités à adopter et dénominations à leur donner, étalons de mesure.

X. — *Conclusion.*

ERRATA

Pages	AU LIEU DE	LISEZ
142	entre des centaines qui	*entre des centaines de becs qui*
152	moins que la moitié de la quantité de lumière	*moins que la moitié de la quantité de lumière* (V. p. 362 et 491)
155	au pouvoir éclairant et la	*au pouvoir éclairant et à la*
162	mais cette éeconomie	*mais cette économie*
169	création? Et	*création. Et*
	si grandiose et	*si grandiose de la foudre et*
170	microscope	*télescope et la machine à vapeur (Arago, Eloge de Volta)*
171	métalique	*métallique,*
	extrêmités	*extrémités*
174	susceptibles	*susceptibles jusqu'à ce jour*
179	l'eau acidulée, d'un vase	*l'eau acidulée, d'un manchon en zinc amalgamé plongeant dans l'acide sulfurique étendu, d'un vase*
182	entre-eux	*entre eux*
183	dans les deux	*dans les*
	au fond des vases extérieurs	*au fond des vases intérieurs*
	dégré	*degré*
187	verticalement devant	*verticalement, au-dessous d'*
189	furent faites sans	*furent faites, sans*
380	Mont-Cénis	*Mont-Cenis*
381	séparées par un plancher	*dont l'une est coupée par un plancher*
395	V. Ch. III	*V. p. 395-200*
400	ou la fixant sur le métal qui la rendra	*tandis que le phonographe la fixait sur le métal pour la rendre*

Pages	AU LIEU DE	LISEZ
403	qu'il se produise	*ni même qu'il se produise*
405	arrêtes —— modilité — essai	*arêtes —— mobilité — essais*
412	photomètre pour vérifier galvanomèt. pour mesurer	*galvanomètre pour mesurer* *photomètre pour vérifier*
416	out — sont	*tout — son*
427	au poids et volume	*au poids et au volume*
429	force motrice de la plupart... qui	*force motrice qui dans la plupart de nos ateliers se repose*
433	distinguer, les mélangés avolir	*distinguer les mélangés* *avoir*
434	combinaison qui contient le gaz	*combustion* *que contient le gaz*
438	température qui se	*température (atteignant et dépassant 45) qui se*
457	4° Question	*5. Question*
479	calorifique	*calorique*
480	qu'à lieu	*qu'a lieu*
493	M. Dubosc[illegible]	*M. Léon Foucault*

REMARQUES

1. La table a eu pour but de coordonner les éléments de notre travail. (P. 123-208 et p. 355-498)

2. Otto de Guéricke avait, un demi siècle avant le Dr Wall (v. p. 50), produit non une étincelle, mais la première lueur électrique.

3. Cette brochure n'a pas d'autre prétention que d'être accueillie comme un cahier de notes, un résumé des cours publics et conférences sur l'Eclairage. Il ne faut pas y voir un traité d'électricité, mais un petit travail, à un point de vue pratique, sur une des intéressantes questions de l'Electricité, à laquelle nous donnons la première place dans notre cours public de Physique. Les différentes parties de ce travail ont dû être imprimées successivement, même à des intervalles assez longs pour que les premières appréciations portées sur les bougies et sur les nouvelles lampes à incandescence, dussent être modifiées par les résultats mis en évidence. L'*Aperçu sur la Teinture* date de 1872. L'avant-propos de notre petite *Revue industrielle* était imprimé en 1880. Le travail que nous annonçons sur le goudron et les matières colorantes artificielles qui en dérivent, fera partie de notre cours de *teinture, chinage et impression*. Nous avons dû, par raison d'économie, renoncer aux planches ou figures intercalées, qui eussent été bien utiles ; c'est ce qui nous a porté à omettre ou à restreindre certaines explications sur les machines, les régulateurs, les bougies, les lampes, explications qu'il nous avait été facile de faire comprendre avec les coupes de ces appareils photographiées sur verre et projetées à la lumière oxhydrique sur un écran de 9 mc.

L'abbé H. VASSART.

OUVRAGES REÇUS

JUSQU'AU 31 DÉCEMBRE 1882.

1° Des Membres de la Société :

Thre Leuridan. — *Inventaire-sommaire des Archives communales de Roubaix antérieures à 1790,* in-4°. — *Recherches sur les Sires de Comines ;* 1880. — *Deux épisodes de l'histoire des Châtelains de Lille ;* 1882.

Dr Landry. — *Lettres à un homme du monde sur l'homœopathie ;* in-12. — *Revue électro-homœopathique du Nord de la France ;* les 3 premiers numéros.

2. Des Sociétés correspondantes :

Amiens. — Société des Antiquaires de la Picardie. *Bulletin,* le 4e trimestre de 1878 et l'année 1879 complétant le tome XIII ; les années 1880 et 1881 et les deux premiers trimestres de 1882. — *Mémoires,* 3e série, tome VI.

Cambrai. — Société d'Émulation. *Mémoires,* tomes 35, 36 et 37. 1878-1880.

Cherbourg. — Société nationale académique. *Mémoires,* 1879.

Douai. — Société d'Agriculture, de Sciences et d'Arts. *Mémoires,* tome XIV, 1876-1878. — *Bulletin agricole,* les cinq premières

livraisons, 1877-1881. — *Catalogue de Plantes cultivées dans les serres de la Société en mars 1882.*

LE HAVRE. — Société des Sciences et Arts agricoles et horticoles. *Bulletin*, nos 14 à 25, 1879 à 1881.

LILLE. — Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts. *Mémoires*, 4e série, tomes VI, VII, VIII, IX et X. 1879-1882.

LYON. — Musée Guimet. *Catalogue des objets exposés*, 1880. — *Annales*, tomes 1, 2, 3 et 4. — *Revue de l'histoire des Religions*, tomes 1, 2, 3, 4 et 5 ; 1880-1882.

NORD. — Archives générales. *Inventaire-sommaire des Archives départementales antérieures à 1790*, tome IV.

— Société industrielle. *Bulletin*, 6e, 7e, 8e et 9e années, nos 22 à 37 bis.

ROUBAIX. — Chambre de Commerce. *Archives*, tomes 1 à 7, 1872-1881. — *Histoire et Archives de l'ancienne Chambre Consultative des Arts et Manufactures de Roubaix*, 1879.

ROUEN. — Société libre d'Émulation du Commerce et de l'Industrie. *Bulletin*, années 1878-1881, 3 vol.

— Société industrielle. *Bulletin*, 6e, 7e, 8e, 9e années et partie de la 10e ; 1878-1882.

SAINT-QUENTIN. — Société Académique des Sciences, Arts, Belles-Lettres, Agriculture et Industrie. *Mémoires*, 4e série, tomes II et III, 1878-1880.

TOURNAI. — Société historique et littéraire. *Bulletin*, tome 18.

VALENCIENNES. — Société d'Agriculture, Sciences et Arts. *Revue Agricole, Industrielle et Artistique*, tomes 32 à 34 et partie du 35e ; 1879-1882.

WASHINGTON. — Smithsonian Institution. *Annual report*, 1877 à 1880, 4 vol. — *List of Foreign correspondents*, 1882.

3. Du Ministère de l'Instruction publique :

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878, A PARIS. — Grande-Bretagne. *Catalogue de la section des Beaux-Arts*, in-12. — *Catalogue de la section anglaise*, 1re et 2e parties ; in-8. — *Catalogue des Colonies anglaises ;* in-8. — Section belge. *Catalogue officiel des Œuvres d'Art, des produits de l'Industrie et de l'Agriculture*, in-12.

RÉUNION GÉNÉRALE DES DÉLÉGUÉS DES SOCIÉTÉS SAVANTES. — *Discours de M. Jules Ferry, ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, prononcé à la Sorbonne le 15 avril 1882.*

ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES. — *Rapport fait au nom de la Commission des Antiquités de la France sur les Ouvrages envoyés au concours de l'année 1881*, par M. Gaston Paris.

4. De divers auteurs :

LE R. P. DOM FRANÇOIS-XAVIER LEBOUCQ. — *Monseigneur Édouard Dubar de la Compagnie de Jésus, évêque de Canathe;* in-8. — *Associations de la Chine. Lettres du P. Leboucq, missionnaire au Tché-Ly-Sud-Est ;* in-12.

LISTE

DES

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DE ROUBAIX

AU 31 DÉCEMBRE 1882.

BUREAU :

Président	MM.	L'Abbé Vassart.
Vice-Président	»	Édouard Ferrier.
Secrétaire	»	Th. Leuridan.
Bibliothécaire-Archiviste . .	»	Wibaux-Motte.
Trésorier	»	Alex. Faidherbe.

Membres Honoraires de droit :

Le Maire de la Ville de Roubaix.
Les Doyens et Curés des Paroisses.
Le Chef de l'Institution de Notre-Dame-des-Victoires.
Le Président du Tribunal de Commerce.
Le Président de la Chambre de Commerce.

Membres Honoraires élus :

Monseigneur Desprez, Cardinal-Archevêque de Toulouse; 13 mai 1871.

M. le Chanoine Dayez, Doyen de Saint-Pierre à Douai; 24 juin 1871.

Monseigneur DELANNOY, Évêque d'Aire ; 21 décembre 1872.

M. MOUTON, Vicaire Général d'Aire ; 21 décembre 1872

Membres titulaires :

1. MM. LEURIDAN (Théodore), ✠, Archiviste-Bibliothécaire de de la ville de Roubaix, membre de la Société des Sciences Lille et de la Commission Historique du Nord.
2. FAIDHERBE (Alexandre), Officier d'Instruction publique.
3. BONNIER (Désiré), Officier d'Instruction publique, membre du Comice agricole de Lille.
4. DUBAR-FERRIER (Henri), industriel.
5. VASSART (l'abbé Henri), professeur des cours publics de Physique, de Chimie et de Teinture.
6. FAIDHERBE (Aristide), instituteur communal.
7. SCRÉPEL-CHRÉTIEN (Louis), juge au Tribunal de Commerce
8. MOTTE-BOSSUT (Louis), ✠ membre de la Chambre de Commerce.
9. ERNOULT-DELATTRE (François), industriel, 12 juillet 1869.
10. BAUCARNE-LEROUX, ✠ ancien député, président du Comice agricole de Lille ; 12 juillet 1869.
11. BOSSUT (Jean-Baptiste), négociant ; 12 août 1869.
12. BOSSUT (Henri), ancien président du Tribunal de Commerce ; 12 août 1869.
13. VERNIER-BLANQUART (Achille), directeur de la Caisse commerciale, ancien président du Tribunal de Commerce ; 16 Septembre 1869.
14. FERRIER (Édouard), ancien président du Tribunal de commerce ; 8 novembre 1869.
15. MUSIN (Alfred), ✠ directeur de la Condition publique ; 19 octobre 1872.
16. WIBAUX-MOTTE, industriel ; 21 décembre 1872.
17. SINSOILLEZ (l'abbé), professeur à l'Institution de Notre-Dame-des-Victoires ; 21 décembre 1872.

18. PAQUET (Félix), docteur en médecine ; 13 décembre 1873.
19. JENNIAUX (Jules), professeur de langues ; 19 juin 1875.
20. REBOUX (Alfred), ✠ imprimeur ; 12 février 1876.
21. LANDRY, docteur en médecine ; 13 novembre 1880.
22. GHESQUIÈRE (l'abbé Jean-Baptiste), professeur à l'Institution de Notre-Dame-des-Victoires ; 1er juillet 1882.
23. DELGRANGE, docteur en médecine ; 1er juillet 1882.

Membres associés-libres :

1. WATINE-WATTINNE (Louis), ✱ propriétaire.
2. PARENT (Pierre), industriel.
3. LEFEBVRE (Jean), ✱ industriel.
4. SCRÉPEL (Louis), père, propriétaire.
5. DUTHOIT (François), propriétaire.
6. DELEDALLE (Achille), industriel.
7. DEREGNAUCOURT (Ferdinand), architecte.
8. DROULERS-PROUVOST (Charles), industriel.

Membres Correspondants :

1. JAUDEAU, officier d'Académie, professeur de Physique et de Chimie, à Tourcoing.
2. ROGIER (Arnould), officier d'Académie, professeur au Collège ecclésiastique de Chauny.
3. GRIMONPREZ (Eugène), ancien membre titulaire, à Valenciennes.
4. PAQUET (Alphonse), docteur en médecine, à Lille.
5. DEHAISNE (l'abbé C.), ancien archiviste du Nord.
6. LE PLÉ (Am.), ✱ docteur en médecine, professeur d'Hygiène, à Rouen.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME VI

PAGES

Croix et ses Seigneurs, par Th. LEURIDAN 1

La Bibliothèque publique en 1877. — Rapport au Comité d'inspection, par Th. LEURIDAN, Bibliothécaire-Archiviste 75

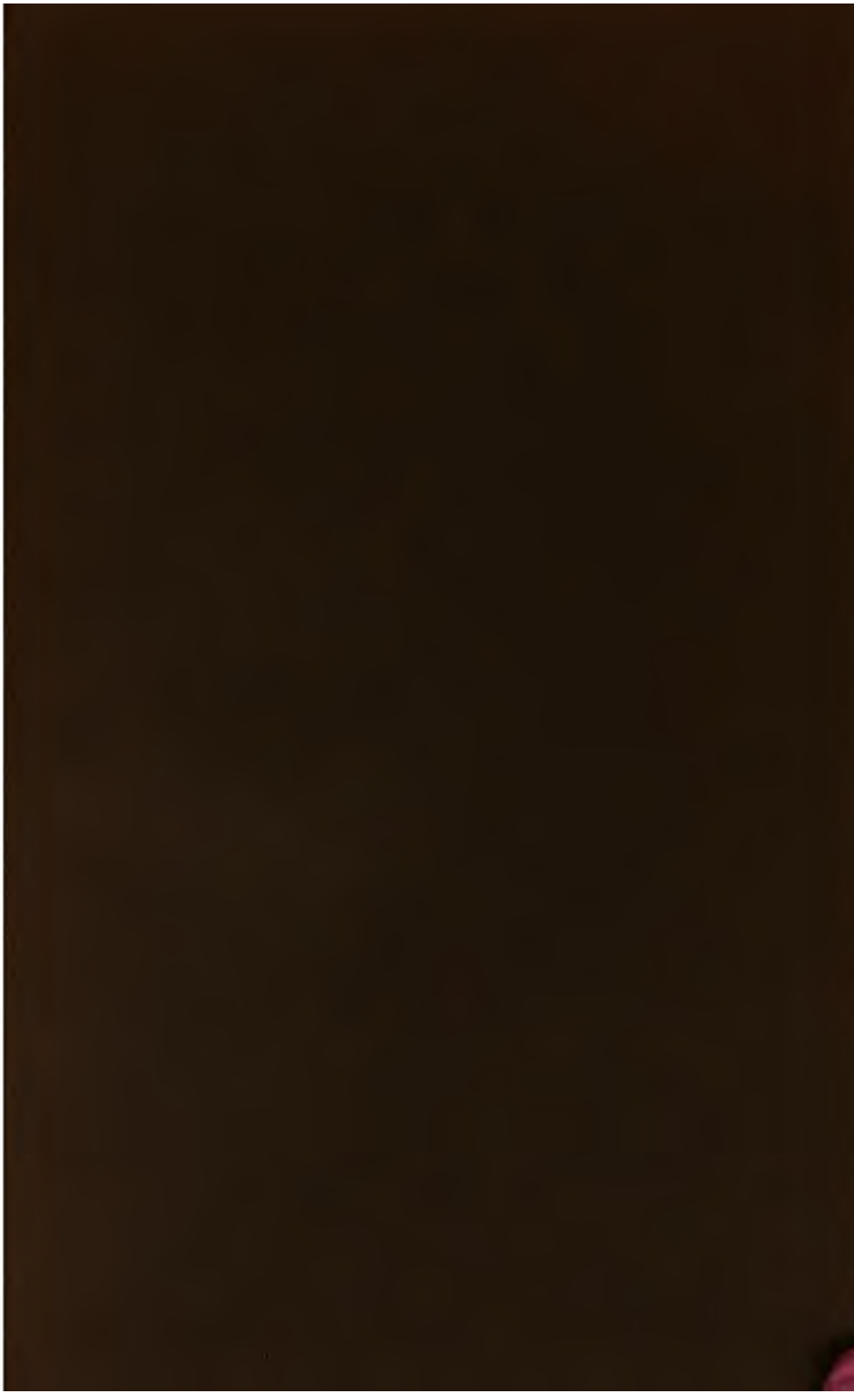
Bluette grammaticale. — Le Trait d'union, par Alexandre FAIDHERBE 115

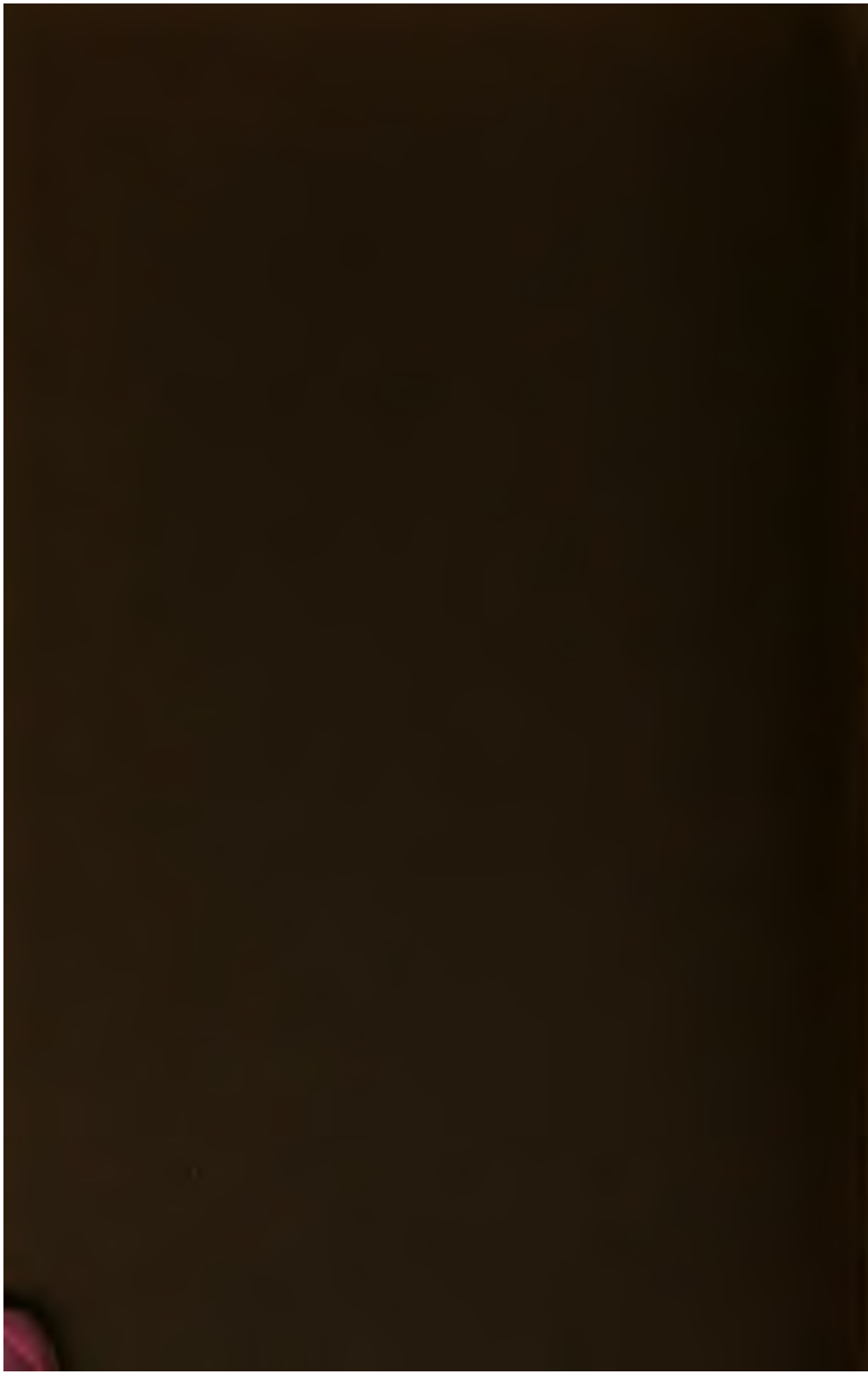
Revue industrielle. — I. Éclairage, par l'Abbé VASSART 123 & 355

Introduction sur l'unification du numérotage des fils, par Alfred MUSIN 209

Ouvrages reçus jusqu'au 31 décembre 1882 501

Liste des Membres de la Société 504





UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06442 1962